

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

AG

(11)Publication number : 2001-042848

(43)Date of publication of application : 16.02.2001

(51)Int.Cl. G09G 5/00
 G09G 1/20
 G09G 5/10
 H04N 3/28
 H04N 5/20
 H04N 5/68
 H04N 9/20
 H04N 9/24
 H04N 9/28

(21)Application number : 2000-151388

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 23.05.2000

(72)Inventor : NAKANISHI OSAMU
 KATO YASUNOBU

(30)Priority

Priority number : 11145092

Priority date : 25.05.1999

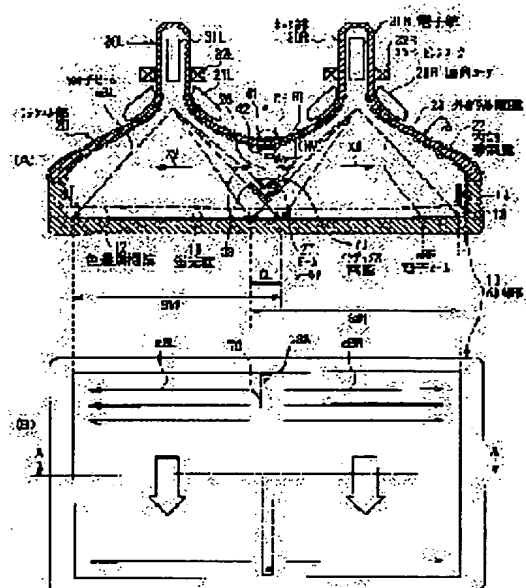
Priority country : JP

(54) PICTURE CONTROLLER, PICTURE CONTROL METHOD AND PICTURE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To satisfactorily display a picture by joining plural divided screens so that the joint portion is in conspicuous.

SOLUTION: An index electrode 70 is provided at an overscanned region OS of electron beams eBL and eBR of the joint side of adjacent left and right divided screens of a tube to output electric detection signals in accordance with the incidence of the beams eBL and eBR. Based on the detected signals outputted from the electrode 70, a control of picture data is conducted so that the left and right divided screens are joined together at an appropriate position. Also the luminance of the joint portion is subjected to modulation control based on the detected signals outputted from the electrode 70 to subject the picture data to the modulation control so that the luminance change at the joint portion is inconspicuous.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-42848
(P2001-42848A)

(43)公開日 平成13年 2月16日 (2001.2.16)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト (参考)
G 0 9 G 5/00	5 1 0	G 0 9 G 5/00	5 1 0 V
	1/20		1/20
	5/10		5/10
H 0 4 N 3/28		H 0 4 N 3/28	Z
	5/20		5/20

審査請求 有 請求項の数15 O L (全 41 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-151388(P2000-151388)

(22)出願日 平成12年 5月23日 (2000.5.23)

(31)優先権主張番号 特願平11-145092

(32)優先日 平成11年 5月25日 (1999.5.25)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号

(72)発明者 中西 理

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 加藤 泰信

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号 ソニ
ー株式会社内

(74)代理人 100098785

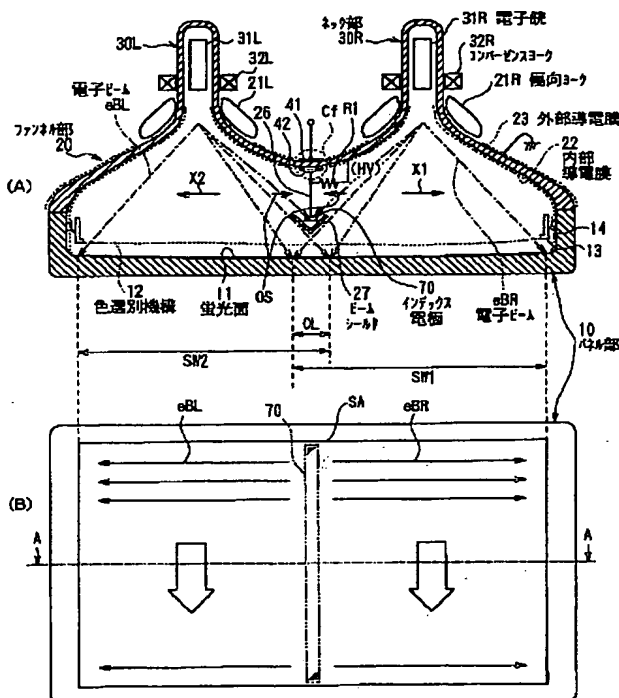
弁理士 藤島 洋一郎

(54)【発明の名称】 画像制御装置および方法並びに画像表示装置

(57)【要約】

【課題】 繋ぎ目部分が目立たないように複数の分割画面を繋ぎ合わせて良好に画像表示を行う。

【解決手段】 管内において、隣接する左右の分割画面の繋ぎ目側における電子ビーム e B L, e B R の過走査領域 O S に、電子ビーム e B L, e B R の入射に応じて電気的な検出信号を出力するインデックス電極 7 0 を設ける。インデックス電極 7 0 から出力された検出信号に基づいて、左右の分割画面が位置的に適正に繋ぎ合わされるように画像データの制御を行う。また、インデックス電極 7 0 から出力された検出信号に基づいて、繋ぎ目部分の輝度の変調制御を行い、繋ぎ目部分における輝度の変化が目立たなくなるように画像データの変調制御を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の分割画面を繋ぎ合わせることに
より単一の画面を形成し、1 次元的に入力された映像信号
に基づく画像表示を行うようにした画像表示装置に表示
される画像の補正を行うための画像制御装置であって、
入力された 1 次元的な映像信号を、離散化された 2 次元
の画像データに変換する制御を行うと共に、画像表示を
行ったときに、前記複数の分割画面が位置的に適正に繋
ぎ合わされて表示されるように、前記 2 次元の画像デー
タにおける画素の配列状態を、時間的且つ空間的に変化
させて補正する制御を行う位置制御手段と、
前記画像データの位置的な補正によって及ぼされる輝度
補正への影響を減少させ、前記複数の分割画面が、輝度
的に適正に繋ぎ合わされて表示されるよう、前記画像デ
ータの位置的な補正が行われた後に、位置的な補正とは
独立して、前記画像データを輝度的に補正する制御を行
った後、その補正後の画像データを、再び 1 次元的な映
像信号に変換して出力する制御を行う輝度制御手段とを
備えたことを特徴とする画像制御装置。

【請求項 2】 前記位置制御手段は、
前記複数の分割画面が横方向において位置的に適正に繋
ぎ合わされて表示されるよう、前記画像データにおける
画素の配列状態を横方向に補正する演算を行う第 1 の演
算手段と、
前記複数の分割画面が縦方向において位置的に適正に繋
ぎ合わされて表示されるよう、前記画像データにおける
画素の配列状態を縦方向に補正する演算を行う第 2 の演
算手段とを有することを特徴とする請求項 1 記載の画像
制御装置。

【請求項 3】 前記位置制御手段は、さらに、
前記第 1 の演算手段から出力された画像データを、書き
込みアドレスに従った順序で横方向に順次記憶すると共
に、記憶した画像データを縦方向に読み出し、画像デー
タの状態を 90° 変換した状態で出力可能な画像データ
記憶手段と、
前記画像データ記憶手段に対する画像データの書き込み
アドレスを生成すると共に、前記画像データ記憶手段に
記憶された画像データの読み出しアドレスを前記書き込
みアドレスの順序とは異なる順序で生成可能なアドレス
生成手段とを有することを特徴とする請求項 2 記載の画
像制御装置。

【請求項 4】 前記第 1 の演算手段および前記第 2 の演
算手段は、画面に表示された画像から得られた、画像の
表示状態を補正するための第 1 の補正用データに基づい
て、前記画像データを補正する演算を行うことを特徴と
する請求項 2 記載の画像制御装置。

【請求項 5】 前記画像表示装置は、有効画面およびこ
の有効画面外の過走査領域の走査を行うための複数の電
子ビームを放射する複数の電子銃と、隣接する分割画面
の繋ぎ目側における電子ビームの過走査領域に設けられ

ると共に、前記電子ビームの入射に応じて光または電気
的な信号を出力する電子ビーム検出手段とを備えた陰極
線管であり、

前記第 1 の演算手段および前記第 2 の演算手段は、前記
第 1 の補正用データに加えて、前記電子ビーム検出手段
から出力された光または電気的な信号に基づいて得られ
た第 2 の補正用データを用いて、前記画像データを補正
する演算を行うことを特徴とする請求項 4 記載の画像制
御装置。

10 【請求項 6】 前記第 1 の補正用データは、画面に表示
された画像を表す離散化された 2 次元の画像データにお
ける各画素の適正な表示位置からの移動量に関するデー
タであり、
前記第 1 の演算手段および前記第 2 の演算手段によって
補正された補正後の画像データの各画素値は、補正前の
画像データにおいて、前記移動量分だけずれた位置にあ
る画素値を用いて演算されることを特徴とする請求項 4
記載の画像制御装置。

20 【請求項 7】 前記第 1 の補正用データは、画面に表示
された画像を表す離散化された 2 次元の画像データにお
ける代表的な複数の画素の各々に対する適正な表示位置
からの移動量に関するデータであり、
前記第 1 の演算手段および前記第 2 の演算手段によって
補正された補正後の画像データにおける代表的な複数の
画素の各々の画素値は、補正前の画像データにおいて、
前記代表的な画素に対する移動量分だけずれた位置にあ
る画素値を用いて演算され、
前記補正後の画像データにおける代表的な複数の画素以
外の他の画素の画素値は、前記補正前の画像データにお
いて、前記代表的な画素の移動量から推定して求められ
た適正な表示位置からの移動量分だけずれた位置にある
画素値を用いて演算されることを特徴とする請求項 4 記
載の画像制御装置。

30 【請求項 8】 複数の分割画面を繋ぎ合わせることに
より単一の画面を形成し、1 次元的に入力された映像信号
に基づく画像表示を行うようにした画像表示装置であっ
て、

入力された 1 次元的な映像信号を、離散化された 2 次元
の画像データに変換する制御を行うと共に、画像表示を
行ったときに、前記複数の分割画面が位置的に適正に繋
ぎ合わされて表示されるように、前記 2 次元の画像デー
タにおける画素の配列状態を、時間的且つ空間的に変化
させて補正する制御を行う位置制御手段と、

前記画像データの位置的な補正によって及ぼされる輝度
補正への影響を減少させ、前記複数の分割画面が、輝度
的に適正に繋ぎ合わされて表示されるよう、前記画像デ
ータの位置的な補正が行われた後に、位置的な補正とは
独立して、前記画像データを輝度的に補正する制御を行
った後、その補正後の画像データを、再び 1 次元的な映
像信号に変換して出力する制御を行う輝度制御手段と、

前記輝度制御手段から出力された映像信号に基づいて画像を表示する画像表示手段とを備えたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 9】 前記位置制御手段は、前記複数の分割画面が横方向において位置的に適正に繋ぎ合わされて表示されるよう、前記画像データにおける画素の配列状態を横方向に補正する演算を行う第 1 の演算手段と、前記複数の分割画面が縦方向において位置的に適正に繋ぎ合わされて表示されるよう、前記画像データにおける画素の配列状態を縦方向に補正する演算を行う第 2 の演算手段とを有することを特徴とする請求項 8 記載の画像表示装置。

【請求項 10】 前記位置制御手段は、さらに、前記第 1 の演算手段から出力された画像データを、書き込みアドレスに従った順序で横方向に順次記憶すると共に、記憶した画像データを縦方向に読み出し、画像データの状態を 90° 変換した状態で出力可能な画像データ記憶手段と、前記画像データ記憶手段に対する画像データの書き込みアドレスを生成すると共に、前記画像データ記憶手段に記憶された画像データの読み出しアドレスを前記書き込みアドレスの順序とは異なる順序で生成可能なアドレス生成手段とを有することを特徴とする請求項 9 記載の画像表示装置。

【請求項 11】 前記第 1 の演算手段および前記第 2 の演算手段は、画面に表示された画像から得られた、画像の表示状態を補正するための第 1 の補正用データに基づいて、前記画像データを補正する演算を行うことを特徴とする請求項 9 記載の画像表示装置。

【請求項 12】 さらに、有効画面およびこの有効画面外の過走査領域の走査を行うための複数の電子ビームを放射する複数の電子銃と、隣接する分割画面の繋ぎ目側における電子ビームの過走査領域に設けられると共に、前記電子ビームの入射に応じて光または電気的な信号を出力する電子ビーム検出手段とを備え、前記第 1 の演算手段および前記第 2 の演算手段は、前記第 1 の補正用データに加えて、前記電子ビーム検出手段から出力された光または電気的な信号に基づいて得られた第 2 の補正用データを用いて、前記画像データを補正する演算を行うことを特徴とする請求項 11 記載の画像表示装置。

【請求項 13】 前記第 1 の補正用データは、画面に表示された画像を表す離散化された 2 次元の画像データにおける各画素の適正な表示位置からの移動量に関するデータであり、前記第 1 の演算手段および前記第 2 の演算手段によって補正された補正後の画像データの各画素値は、補正前の画像データにおいて、前記移動量分だけずれた位置にあ

る画素値を用いて演算されることを特徴とする請求項 11 記載の画像表示装置。

【請求項 14】 前記第 1 の補正用データは、画面に表示された画像を表す離散化された 2 次元の画像データにおける代表的な複数の画素の各々に対する適正な表示位置からの移動量に関するデータであり、前記第 1 の演算手段および前記第 2 の演算手段によって補正された補正後の画像データにおける代表的な複数の画素の各々の画素値は、補正前の画像データにおいて、前記代表的な画素に対する移動量分だけずれた位置にある画素値を用いて演算され、前記補正後の画像データにおける代表的な複数の画素以外の他の画素の画素値は、前記補正前の画像データにおいて、前記代表的な画素の移動量から推定して求められた適正な表示位置からの移動量分だけずれた位置にある画素値を用いて演算されることを特徴とする請求項 11 記載の画像表示装置。

【請求項 15】 複数の分割画面を繋ぎ合わせることにより単一の画面を形成し、1 次元的に入力された映像信号に基づく画像表示を行うようにした画像表示装置に表示される画像の補正を行うための画像制御方法であって、入力された 1 次元的な映像信号を、離散化された 2 次元の画像データに変換する制御を行うと共に、画像表示を行ったときに、前記複数の分割画面が位置的に適正に繋ぎ合わされて表示されるように、前記 2 次元の画像データにおける画素の配列状態を、時間的且つ空間的に変化させて補正する制御を行い、前記画像データの位置的な補正によって及ぼされる輝度補正への影響を減少させ、前記複数の分割画面が、輝度的に適正に繋ぎ合わされて表示されるよう、前記画像データの位置的な補正が行われた後に、位置的な補正とは独立して、前記画像データを輝度的に補正する制御を行った後、その補正後の画像データを、再び 1 次元的な映像信号に変換して出力する制御を行うことを特徴とする画像制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の分割画面を繋ぎ合わせることににより単一の画面を形成して画像表示を行うようにした画像表示装置、並びに、この画像表示装置に表示される画像の補正を行うための画像制御装置および方法に関する。

【0002】

【従来の技術】テレビジョン受像機やコンピュータ用のモニタ装置等の画像表示装置においては、例えば、陰極線管 (Cathode ray tube; CRT) が広く使用されている。陰極線管は、陰極線管内部 (以下、単に管内ともいう。) に備えられた電子銃から蛍光面に向けて電子ビームを照射し、電子ビームの走査に応じた走査画面を形成

するものである。陰極線管の構成としては、単一の電子銃を備えたものが一般的であるが、近年では、複数の電子銃を備えた複電子銃方式のものが開発されている。このような陰極線管では、複数の電子銃から放射された複数の電子ビームによって、複数の分割画面を形成すると共に、これらの複数の分割画面を繋ぎ合わせることで単一の画面を形成して画像表示を行うようにしている。この複数の電子銃を備えた陰極線管に関連する技術については、例えば、実公昭 39-25641 号公報、特公昭 42-4928 号公報および特開昭 50-17167 号公報等において開示されている。このような複数の電子銃を備えた陰極線管によれば、単一の電子銃を用いた陰極線管よりも、奥行き短縮化を図りつつ大画面化を図ることができる等の利点がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述の複電子銃方式の陰極線管においては、複数の分割画面を繋ぎ合わせて単一の画面を表示させるときに、できるだけ分割画面同士の繋ぎ目を目立たないようにすることが望ましい。しかしながら、従来では、この複数の分割画面同士の繋ぎ目を目立たないようにするための技術が不充分であり、かならずしも画面全体で良好な画像を得ることができないという問題点があった。

【0004】また、カラー画像を表示する陰極線管においては、カラー表示の基本となる複数の色用の電子ビームを用いるが、各色用の電子ビームの飛跡は、各色毎に異なる磁界の影響を受けて、一致しなくなる場合がある。しかしながら、本来、入力信号を管面上に正確に再現するには、各色用の電子ビームが管面上で一致しなければならない。このような管面上における各色用の電子ビームの位置がずれる現象は、ミスマッチと呼ばれる。また、一般に、陰極線管の画面は長方形状であるため、管面に到達する電子ビームの飛距離は画面の 4 隅で最も長くなる。そのため、管面に表示される画像は、通常、糸巻き状に歪んで見えることになる。この画像の歪みは、通常「画歪み」と呼ばれている。

【0005】従来では、上述の画歪みの発生を、偏向ヨークが発生する偏向磁場を最適化することにより最小限に抑えていた。ところが、近年では、画像表示装置の広角度化や管面のフラット化および市場から要求される画歪みの許容レベルの変化等に伴い、偏向ヨークの発生する偏向磁場のみでは、十分な性能で画歪みを補正できなくなっている。この画歪みの残り分を補正する方法としては、例えば、偏向ヨークに与える偏向電流を変調して補正する方法等が用いられている。しかしながら、偏向電流を変調する方法では、新たに変調を行うための回路を追加しなければならず、コストが掛かるという問題点がある。このとき、コストを下げるために、安価な回路を用いることもできるが、安価な回路では精密な補正が困難であるという問題点がある。

【0006】また、ミスマッチの補正に関しても、基本的には画歪みと同様に、偏向ヨークそのものが発生する偏向磁界分布により、各色用の電子ビームが画面全面で一致するように設計を行う。しかしながら、画歪みと同様に、ミスマッチを、偏向ヨークの磁界分布のみで完全に補正することは困難である。従来では、このミスマッチの補正の残り分を補正するために、本来の偏向ヨークとは独立した補正用のサブヨークを追加して、各色用の電子ビームを個々に動かし、正しく電子ビームを一致させる方法も採られている。しかしながら、この方法によると、サブヨークの他、このサブヨークを駆動するための回路も新たに必要となり、製造コストを引き上げる要因となってしまう。

【0007】このように、従来では、画歪みやミスマッチを、偏向磁場によって補正する方法が一般的である。しかしながら、この偏向磁場による補正の調整作業は、水平および垂直方向に分けて繰り返し画面全体に広げながら調整する必要があるため、作業性が悪いと同時に調整者によってばらつきが生じ、常に最適な画歪みの調整を行うことが困難であるという問題点がある。また、複雑な偏向コイルや調整機構を付加する必要があるため、装置としてコスト高を招く原因となっている。

【0008】また、偏向ヨークで画歪みやミスマッチを無くそうとすると、偏向磁界を無理に歪ませる必要があり齊一磁界ではなくなる。従来では、この歪んだ磁界により、電子ビームのフォーカス特性（スポットサイズ等）が悪化してしまい、解像度の劣化が生じるという問題点がある。さらに、偏向ヨークで画歪みやミスマッチを補正するためには、偏向ヨークの開発設計期間が必要であり、これによるコストが掛かってしまうという問題点もある。

【0009】以上で説明したような画歪みやミスマッチの補正に関する問題点は、上述の複電子銃方式の陰極線管においては、さらに、複数の分割画面の繋ぎ合わせの精度に影響する。従って、上述の複電子銃方式の陰極線管においては、画歪みやミスマッチが適正に補正されていると共に、分割画面同士の繋ぎ目が目立たないように複数の分割画面が適正に繋ぎ合わされていることが望ましい。またさらに、陰極線管では、使用環境の違いにより地磁気等の影響の受け方が異なり、画歪み等が生じるため、上述の繋ぎ目部分の表示に関しても悪影響を受けるが、従来の複電子銃方式の陰極線管においては、この使用環境を考慮した繋ぎ目部分の表示制御が充分なされていない。また、陰極線管では、偏向回路等の処理回路が経時変動することによっても画像の表示性能が劣化するが、従来の複電子銃方式の陰極線管においては、この経時変動を考慮した繋ぎ目部分の表示制御についても充分なされていない。このように、従来では、使用環境や経時変動等を考慮して、複数

の分割画面をどのように表示制御して適切に繋ぎ合わせるかについての技術が不充分であり、画面の繋ぎ目を常時鑑賞に耐え得る程度に見えなくするような保証が無い。

【0010】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、輝度的にも位置的にも繋ぎ目部分が目立たなくなるように、複数の分割画面を繋ぎ合わせて良好に画像表示を行うことができる画像制御装置および方法並びに画像表示装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明による画像制御装置は、複数の分割画面を繋ぎ合わせるにより単一の画面を形成し、1次元的に入力された映像信号に基づく画像表示を行うようにした画像表示装置に表示される画像の補正を行うための画像制御装置であって、入力された1次元的な映像信号を、離散化された2次元の画像データに変換する制御を行うと共に、画像表示を行ったときに、複数の分割画面が位置的に適正に繋ぎ合わされて表示されるように、2次元の画像データにおける画素の配列状態を、時間的且つ空間的に変化させて補正する制御を行う位置制御手段と、画像データの位置的な補正によって及ぼされる輝度補正への影響を減少させ、複数の分割画面が、輝度的に適正に繋ぎ合わされて表示されるよう、画像データの位置的な補正が行われた後に、位置的な補正とは独立して、画像データを輝度的に補正する制御を行った後、その補正後の画像データを、再び1次元的な映像信号に変換して出力する制御を行う輝度制御手段とを備えたものである。

【0012】また、本発明による画像表示装置は、入力された1次元的な映像信号を、離散化された2次元の画像データに変換する制御を行うと共に、画像表示を行ったときに、複数の分割画面が位置的に適正に繋ぎ合わされて表示されるように、2次元の画像データにおける画素の配列状態を、時間的且つ空間的に変化させて補正する制御を行う位置制御手段と、画像データの位置的な補正によって及ぼされる輝度補正への影響を減少させ、複数の分割画面が、輝度的に適正に繋ぎ合わされて表示されるよう、画像データの位置的な補正が行われた後に、位置的な補正とは独立して、画像データを輝度的に補正する制御を行った後、その補正後の画像データを、再び1次元的な映像信号に変換して出力する制御を行う輝度制御手段と、輝度制御手段から出力された映像信号に基づいて画像を表示する画像表示手段とを備えたものである。

【0013】さらに、本発明による画像制御方法は、複数の分割画面を繋ぎ合わせるにより単一の画面を形成し、1次元的に入力された映像信号に基づく画像表示を行うようにした画像表示装置に表示される画像の補正を行うための画像制御方法であって、入力された1次元的な映像信号を、離散化された2次元の画像データに変

換する制御を行うと共に、画像表示を行ったときに、複数の分割画面が位置的に適正に繋ぎ合わされて表示されるように、2次元の画像データにおける画素の配列状態を、時間的且つ空間的に変化させて補正する制御を行い、画像データの位置的な補正によって及ぼされる輝度補正への影響を減少させ、複数の分割画面が、輝度的に適正に繋ぎ合わされて表示されるよう、画像データの位置的な補正が行われた後に、位置的な補正とは独立して、画像データを輝度的に補正する制御を行った後、その補正後の画像データを、再び1次元的な映像信号に変換して出力する制御を行うようにしたものである。

【0014】本発明による画像制御装置および方法並びに画像表示装置では、入力された1次元的な映像信号に対して、離散化された2次元の画像データに変換する制御が行われると共に、画像表示を行ったときに、複数の分割画面が位置的に適正に繋ぎ合わされて表示されるように、2次元の画像データにおける画素の配列状態を、時間的且つ空間的に変化させて補正する制御が行われる。さらに、画像データの位置的な補正によって及ぼされる輝度補正への影響を減少させ、複数の分割画面が、輝度的に適正に繋ぎ合わされて表示されるよう、画像データの位置的な補正が行われた後に、位置的な補正とは独立して、画像データを輝度的に補正する制御が行われた後、その補正後の画像データを、再び1次元的な映像信号に変換して出力する制御が行われる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0016】〔第1の実施の形態〕図1(A), (B)に示したように、本実施の形態に係る陰極線管は、内側に蛍光面11が形成されたパネル部10と、このパネル部10に一体化されたファンネル部20とを備えている。ファンネル部20の後端部の左右にはそれぞれ電子銃31L, 31Rを内蔵した細長い形状の2つのネック部30L, 30Rが形成されている。この陰極線管は、パネル部10、ファンネル部20およびネック部30L, 30Rにより全体的に2つの漏斗形状の外観が形成される。以下では、この陰極線管を形作る全体的な形状部分を「外囲器」ともいう。パネル部10およびファンネル部20は各々の開口部同士が互いに融着されており、内部は高真空状態を維持することが可能になっている。蛍光面11には、蛍光体よりなる図示しない縞状のパターンが形成されている。なお、主として蛍光面11が、本発明における「画像表示手段」の一具体例に対応する。

【0017】この陰極線管の内部には、蛍光面11に対向するように配置された金属製の薄板よりなる色選別機構(color selection mechanism)12が配置されている。色選別機構12は、その方式の違いによりアパーチャグリルまたはシャドウマスク等とも呼ばれるものであ

10

20

30

40

50

り、その外周がフレーム 13 によって支持されていると共に、支持ばね 14 を介してパネル部 10 の内面に取り付けられている。ファンネル部 20 には、アノード電圧 HV を加えるための図示しないアノード部が設けられている。ファンネル部 20 から各ネック部 30 L, 30 R にかけての外周部分には、それぞれ電子銃 31 L, 31 R から照射された各電子ビーム eBL, eBR を偏向させるための偏向ヨーク 21 L, 21 R と、各電子銃 31 L, 31 R から照射された各色用の電子ビームのコンバーゼンス（集中）を行うためのコンバーゼンスヨーク 32 L, 32 R とが取り付けられている。ネック部 30 からパネル部 10 の蛍光面 11 に至る内周面は、導電性の内部導電膜 22 によって覆われている。内部導電膜 22 は、図示しないアノード部に電氣的に接続されており、アノード電圧 HV に保たれている。また、ファンネル部 20 の外周面は、導電性の外部導電膜 23 によって覆われている。

【0018】電子銃 31 L, 31 R は、図示しないが、それぞれ R (Red), G (Green) および B (Blue) 用の 3 本のカソード（熱陰極）を備えた熱陰極構体の前部に複数の電極（グリッド）を配列した構成となっている。電子銃 31 L, 31 R 内の各電極は、カソードから放射される電子ビーム eBL, eBR の制御や加速等を行うようになっている。電子銃 31 L, 31 R から放射された各色用の電子ビームは、それぞれ色選別機構 12 等を通過して蛍光面 11 の対応する色の蛍光体に照射される。

【0019】なお、本実施の形態の陰極線管においては、左側に配置された電子銃 31 L からの電子ビーム eBL によって、画面の約左半分を描画すると共に、右側に配置された電子銃 31 R からの電子ビーム eBR によって、画面の約右半分を描画する。そして、これによって形成される左右の分割画面の端部を部分的に重ねて繋ぎ合わせることににより、全体として単一の画面 SA を形成して画像表示を行うようになっている。従って、全体として形成された画面 SA の中央部分が、左右の分割画面がオーバーラップする（重複する）領域 OL となる。重複領域 OL における蛍光面 11 は、各電子ビーム eBL, eBR に共有されることになる。ここで、本実施の形態においては、電子銃 31 L からの電子ビーム eBL のライン走査を水平偏向方向に右から左（図の X2 方向）に向けて行い、フィールド走査を垂直偏向方向に上から下に向けて行うものとする。また、電子銃 31 R からの電子ビーム eBR のライン走査を水平偏向方向に左から右（図の X1 方向）に向けて行い、フィールド走査を垂直偏向方向に上から下に向けて行うものとする。従って、本実施の形態では、全体として、各電子ビーム eBL, eBR によるライン走査が、水平方向に画面中央部分から外側に向けてお互いに反対方向に行われ、フィールド走査が、一般的な陰極線管のように、上から下に

行われることになる。

【0020】この陰極線管の管内において、隣接する左右の分割画面の繋ぎ目側（本実施の形態においては、画面全体の中央側）における電子ビーム eBL, eBR の過走査（オーバ・スキャン）領域 OS には、長方形の平板状のインデックス電極 70 が、蛍光面 11 に対向する位置に設けられている。さらに、この陰極線管の管内において、インデックス電極 70 と蛍光面 11 との間には、過走査領域 OS を過走査した電子ビーム eBL, eBR が蛍光面 11 に到達して不用意に発光しないように、電子ビーム eBL, eBR に対する遮蔽部材となる V 字形のビームシールド 27 が配置されている。ビームシールド 27 は、例えば、色選別機構 12 を支持するフレーム 13 を基台にして架設される。ビームシールド 27 は、フレーム 13 を介して内部導電膜 22 に電氣的に接続されることにより、アノード電圧 HV となっている。

【0021】インデックス電極 70 には、図 22 (A) に示したように、長手方向に逆三角形の切り欠き孔 71 が等間隔に複数設けられている。このインデックス電極 70 は、各電子ビーム eBL, eBR の入射に応じた電氣的な検出信号を出力するようになっている。このインデックス電極 70 から出力された検出信号は、陰極線管外部（以下、単に管外ともいう。）の画像補正用の処理回路に入力され、主として、各電子ビーム eBL, eBR の繋ぎ目部分に相当する画像データの制御に利用される。なお、インデックス電極 70 を用いた電子ビーム eBL, eBR の走査位置の検出動作および画像データの制御については、後に図 22 等を参照して詳述する。

【0022】ここで、インデックス電極 70 が、本発明における「電子ビーム検出手段」の一具体例に対応する。

【0023】なお、本実施の形態において、過走査領域とは、電子ビーム eBL, eBR の各々の走査領域において、有効画面を形成する電子ビーム eBL, eBR の各々の走査領域の外側の領域のことをいう。図 1 においては、領域 SW1 が、電子ビーム eBR の水平方向における蛍光面 11 上の有効画面であり、領域 SW2 が、電子ビーム eBL の水平方向における蛍光面 11 上の有効画面である。

【0024】インデックス電極 70 は、金属等の導電性の物質からなるものであり、例えば、フレーム 13 を基台にして図示しない絶縁物を介して架設される。また、インデックス電極 70 は、ファンネル部 20 の内面に接続された抵抗 R1 に電氣的に接続されており、内部導電膜 22 および抵抗 R1 を介してアノード電圧 HV が供給されるようになっている。また、インデックス電極 70 は、ファンネル部 20 の一部を利用して形成したキャパシタ Cf の管内側の電極 42 にリード線 26 を介して電氣的に接続されている。キャパシタ Cf は、ファンネ

ル部 20 において、部分的に（例えば、円形状に）内部導電膜 22 および外部導電膜 23 を被覆しない領域を設け、この領域のさらに内部領域に、例えば、円形状の電極 41、42 をファンネル部 20 を介して対向配置して形成したものである。

【0025】図 2 は、インデックス電極 70 の周辺の回路素子によって形成される回路の等価回路を示す回路図である。キャパシタ C f の管外側の電極 41 は、信号増幅用のアンプ AMP 1 に接続されている。キャパシタ C f の電極 41 と、アンプ AMP 1 との間には、アンプ AMP 1 の入力抵抗 R i および入力容量 C i が接続されている。入力抵抗 R i および入力容量 C i の一端は、接地されている。なお、管内において、インデックス電極 70 とアノード電圧 H V に保たれたビームシールド 27 および内部導電膜 22 等との間には、浮遊容量 C s が発生している。この回路図においては、インデックス電極 70 に入射する電子ビーム e B L、e B R を、完全な電流源 I B として表している。この図に示した等価回路では、電流源 I B、抵抗 R 1、浮遊容量 C s、入力抵抗 R i および入力容量 C i がこの順番で並列接続されると共に、浮遊容量 C s と入力抵抗 R i との間にキャパシタ C f が接続された構成となっている。キャパシタ C f のプラス側の電極は、電流源 I B、抵抗 R 1、および浮遊容量 C s のプラス側に接続されている。キャパシタ C f のマイナス側の電極は、入力抵抗 R i および入力容量 C i のプラス側に接続されていると共に、アンプ AMP 1 に接続されている。

【0026】インデックス電極 70 において、過走査した電子ビーム e B L、e B R が射突（入射して衝突）すると、その電位が、アノード電圧 H V (V) から I b × R (V) だけ電圧降下するようになっている。本実施の形態では、この電圧降下した信号が、検出信号としてキャパシタ C f を経由して管外に導かれる。なお、I b は、電子ビーム e B L、e B R の流れによって生ずる電流値である。ところで、陰極線管は、電子ビーム e B L、e B R を走査して機能させるものであり、本実施の形態においては、管内の特定部位に設置したインデックス電極 70 に射突して発生する信号は間欠的な信号となる。従って、インデックス電極 70 からの検出信号については、直流結合で信号の伝送を行う必要はなく、キャ

パシタ C f 経由の交流結合による伝送路で信号を導出し、管外の画像補正用の処理回路に供給することができる。

【0027】ここで、キャパシタ C f の静電容量について検討してみる。キャパシタ C f は、その誘電体として、陰極線管を形作る外圍器の 1 つであるファンネル部 20 を構成するガラス材料を用いている。ファンネル部 20 に用いられているガラス材料の比誘電率 ϵ_0 は、6 前後が普通である。キャパシタ C f を構成する誘電体としてのガラスの厚さを 5 mm、電極 41、42 の各々の面

積を 4 cm^2 とすると、真空の誘電率 ϵ_0 は $8.85 \times 10^{-12} [\text{C/Vm}]$ であるから、 $C = \epsilon_0 S / d$ より、キャパシタ C f の静電容量 $C = 4.25 \text{ pF}$ になる。後述するようにこの程度の小容量でも、管外の画像補正用の処理回路で処理するのには充分である。

【0028】次に、図 3 を参照して、インデックス電極 70 からの検出信号の信号経路における回路の特性について説明する。図 3 は、図 2 に示した等価回路の周波数特性を示す特性図である。この図において、縦軸はゲイン (dB) を示し、横軸は周波数 (Hz) を示している。この特性図は、図 2 に示した等価回路における各回路素子において、具体的な特性値として、抵抗 R 1 の抵抗値を $1 \text{ k}\Omega$ 、浮遊容量 C s の容量値を 10 pF 、キャパシタ C f の容量値を 5 pF 、入力抵抗 R i の抵抗値を $10 \text{ M}\Omega$ 、入力容量 C i の容量値を 1 pF とした場合に得られたものである。この特性図から、以下のことが明らかである。まず、インデックス電極 70 に発生する信号電圧 V I N は、数 MHz 以上の高周波数帯域で減衰し始めるが、これは容量 C s によるシャント効果によるものである。次に、アンプ AMP 1 に入力される出力電圧 V O U T の低域特性は、キャパシタ C f と入力抵抗 R i で構成されるハイパスフィルタの遮断周波数に支配されている。また中域 (10 kHz) 以上では、出力電圧 V O U T とインデックス電極 70 に発生する信号電圧 V I N の比は、キャパシタ C f と入力容量 C i による分圧比に支配されている。この具体例では、数 kHz から 10 MHz 位までは、ほぼ平坦な周波数特性で信号検出が可能であることがいえる。通常の陰極線管における走査周波数は、数 kHz から数 100 kHz の範囲にあるので、信号検出用の回路としてはこの周波数特性で充分である。

【0029】図 4 は、画像信号（映像信号）D_m として NTSC (National Television System Committee) 方式のアナログコンポジット信号を 1 次元的に入力し、この信号に応じた動画像を表示するための回路例を示している。ここで、図 4 に示した信号処理回路が、本発明における「画像制御装置」の一具体例に対応する。なお、この図では、本発明に関わる回路部分についてのみ示し、他の処理回路については図示を省略する。

【0030】本実施の形態に係る陰極線管は、画像信号 D_m として入力されたアナログコンポジット信号を R、G、B の各色用信号に変換して出力するコンポジット／RGB 変換器 51 と、このコンポジット／RGB 変換器 51 から出力されたアナログの各色用信号をデジタル信号に変換して出力するアナログ／デジタル信号（以下、「A/D」と記す。）変換器 52 (52r, 52g, 52b) と、この A/D 変換器 52 から出力されたデジタル信号を各色毎に 2 次元的にフレーム単位で格納するフレームメモリ 53 (53r, 53g, 53b) と、フレームメモリ 53 に対する画像データの書き込みアドレス

および読み出しアドレスを生成するメモリコントローラ 54 とを備えている。フレームメモリ 53 は、例えば、SDRAM (シンクロナス・ダイナミック・ランダムアクセスメモリ) 等が用いられる。

【0031】本実施の形態に係る陰極線管は、さらに、フレームメモリ 53 に格納された各色毎の画像データのうち左側の分割画面用の画像データに対する制御を行う DSP (デジタルシグナルプロセッサ) 回路 50L、DSP 回路 55L1、フレームメモリ 56L (56Lr, 56Lg, 56Lb)、DSP 回路 55L2 およびデジタル/アナログ信号 (以下、「D/A」と記す。) 変換器 57L (57Lr, 57Lg, 57Lb) と、フレームメモリ 53 に格納された各色毎の画像データのうち右側の分割画面用の画像データに対する制御を行う DSP 回路 50R、DSP 回路 55R1、フレームメモリ 56R (56Rr, 56Rg, 56Rb)、DSP 回路 55R2 および D/A 変換器 57R (57Rr, 57Rg, 57Rb) とを備えている。なお、DSP 回路 50L、50R は、主として輝度補正のために設けられた輝度補正用の回路である。一方、その他の DSP 回路 55L1, 55L2, 55R1, 55R2 (以下、これら 4 つの DSP 回路を総称して単に「DSP 回路 55」ともいう。) は、主として位置補正のために設けられた位置補正用の回路である。これらの DSP 回路の機能の詳細については、後に詳述する。

【0032】ここで、DSP 回路 55L1、DSP 回路 55R1 が、本発明における「第 1 の演算手段」の一具体例に対応し、DSP 回路 55L2、DSP 回路 55R2 が、本発明における「第 2 の演算手段」の一具体例に対応する。また、フレームメモリ 56L、56R が、本発明における「画像データ記憶手段」の一具体例に対応する。

【0033】また、本実施の形態に係る陰極線管は、さらに、画像の表示状態を補正するための各色毎の補正用データを格納する補正用データメモリ 60 と、アンプ AMP1 から出力されたインデックス信号 S2 が入力されると共に、入力されたインデックス信号 S2 から電子ビーム eBL, eBR の走査位置等の解析を行いその解析結果を示すデータ S3 を出力するインデックス信号処理回路 61 と、インデックス信号処理回路 61 からの解析結果を示すデータ S3 および補正用データメモリ 60 からの補正用データが入力されると共に、輝度補正用の DSP 回路 50L、50R および位置補正用の DSP 回路 55 に対して演算方法の指示等を行うコントロール部 62 と、フレームメモリ 56L、56R に対する画像データの書き込みアドレスおよび読み出しアドレスを生成するメモリコントローラ 63 とを備えている。

【0034】ここで、本実施の形態においては、主として、A/D 変換器 52、フレームメモリ 53、56L、56R、メモリコントローラ 54、63、位置補正用の

DSP 回路 55L1, 55L2, 55R1, 55R2、インデックス信号処理回路 61 およびコントロール部 62 が、本発明における「位置制御手段」の一具体例に対応する。また、メモリコントローラ 63 が、本発明における「アドレス生成手段」の一具体例に対応する。

【0035】インデックス信号 S2 は、インデックス電極 70 からの検出信号に対応する信号である。インデックス信号 S2 を用いた電子ビーム eBL, eBR の走査位置等の解析方法については後に詳述する。

【0036】補正用データメモリ 60 は、各色毎のメモリ領域を有し、各メモリ領域に各色毎の補正用データを格納するようになっている。補正用データメモリ 60 に格納される補正用データは、例えば、陰極線管の製造時において、陰極線管の初期状態の画歪み等を補正するために作成されるものである。この補正用データは、陰極線管に表示された画像の画歪み量やミスコンバーゼンス量等を測定することによって作成される。補正用データを作成するための装置は、例えば、陰極線管に表示された画像を撮像する撮像装置 64 と、この撮像装置 64 によって撮像された画像に基づいて、補正用データを作成する図示しない補正用データ作成手段とを備えて構成される。撮像装置 64 は、例えば、CCD (電荷結合素子) 等の撮像素子を含んで構成され、陰極線管の管面に表示された表示画面を R, G, B の各色毎に撮像し、その撮像画面を画像データとして各色毎に出力するようになっている。補正用データ作成手段は、マイクロコンピュータ等によって構成されるものであり、撮像装置 64 によって撮像された画像を表す、離散化された 2 次元の画像データにおける各画素の適正な表示位置からの移動量に関するデータを、補正用データとして作成するようになっている。なお、補正用データを作成するための装置および補正用データを用いた画像の補正処理については、本出願人が先に出願した発明 (特願平 11-17572 号) を利用することが可能である。また、補正用データを用いた画像を補正するための演算処理については、後に詳細に説明する。

【0037】輝度補正用の DSP 回路 50L, 50R および位置補正用の DSP 回路 55 (55L1, 55L2, 55R1, 55R2) は、それぞれ、例えば、1 チップ化された汎用の LSI (大規模集積回路) 等で構成されるものである。DSP 回路 50L, 50R および DSP 回路 55 は、重複領域 OL における輝度の補正および陰極線管が有する画歪みやミスコンバーゼンス等を補正するために、コントロール部 62 の指示に従い、入力された画像データに対して各種の演算処理を行うようになっている。コントロール部 62 は、補正用データメモリ 60 に格納された補正用データと、インデックス電極 70 からの検出信号を解析して得られた補正用のデータとに基づいて、DSP 回路 50L, 50R および DSP 回路 55 のそれぞれに対して演算方法の指示を行うよう

になっている。

【0038】ここで、DSP回路50Lは、フレームメモリ53に格納された各色毎の画像データのうち左側の分割画面用の画像データに対して、主として輝度の補正処理を行い、その補正後の画像データを各色毎にDSP回路55L1に出力するものである。また、DSP回路55L1は、DSP回路50Lから出力された各色毎の画像データに対して、主として横方向の位置的な補正処理を行い、その補正結果を各色毎にフレームメモリ56Lに出力するものである。DSP回路55L2は、フレームメモリ56Lに格納された各色毎の画像データに対して、主として縦方向の位置的な補正処理を行い、その補正結果を各色毎にD/A変換器57Lに出力するものである。

【0039】DSP回路50Rは、フレームメモリ53に格納された各色毎の画像データのうち右側の分割画面用の画像データに対して、主として輝度の補正処理を行い、その補正後の画像データを各色毎にDSP回路55R1に出力するものである。また、DSP回路55R1は、DSP回路50Rから出力された各色毎の画像データに対して、主として横方向の位置的な補正処理を行い、その補正結果を各色毎にフレームメモリ56Rに出力するものである。DSP回路55R2は、フレームメモリ56Rに格納された各色毎の画像データに対して、主として縦方向の位置的な補正処理を行い、その補正結果を各色毎にD/A変換器57Rに出力するものである。

【0040】各D/A変換器57L、57Rは、それぞれ各DSP回路55L2、55R2から出力された演算後の画像データをアナログ信号に変換して各電子銃31L、31R側に出力するようになっている。なお、各DSP回路55L1、55L2、55R1、55R2において行われる演算処理のより具体的な例については、後に図面を参照して詳述する。

【0041】各フレームメモリ56L、56Rは、それぞれ各DSP回路55L1、55R1から出力された演算後の画像データを各色毎に2次元的にフレーム単位で格納すると共に、格納した画像データを各色毎に出力するようになっている。フレームメモリ56L、56Rは、高速にランダムアクセスが可能なメモリであり、例えば、SRAM（スタティックRAM）等が用いられる。なお、フレームメモリ56L、56Rを、高速にランダムアクセスが可能な単一のメモリで構成すると、画像データの書き込みと読み出し動作とを行う際に、フレームの追い越し動作が発生して画像の乱れが発生するので、フレームメモリ56L、56Rの構成としては、それぞれ2つのメモリ（ダブルバッファ）を用いている。なお、フレームメモリ56L、56Rは、メモリコントローラ63において生成された書き込みアドレスの順序に従って画像データの書き込み動作を行うと共に、メモ

リコントローラ63において生成された読み出しアドレスの順序に従って画像データの読み出し動作を行うようになっている。

【0042】メモリコントローラ63は、フレームメモリ56L、56Rに対する画像データの書き込みアドレスを生成すると共に、フレームメモリ56L、56Rに記憶された画像データの読み出しアドレスを書き込みアドレスの順序とは異なる順序で生成可能となっている。本実施の形態においては、このように読み出しアドレスと書き込みアドレスの順序を別々に生成可能にしたので、フレームメモリ56L、56Rへの書き込み時の画像データに対して、例えば、画像の回転や反転を伴うようにして画像データを読み出すことができるようになっている。これにより、本実施の形態においては、DSP回路55L1、55R1から出力された画像データに対して、DSP回路55L2、55R2において行う縦方向の補正演算を行うのに適した画像状態になるように、適宜画像変換を行うことが可能となる。

【0043】次に、上記のような構成の陰極線管の動作について説明する。なお、以下の説明は、本実施の形態における画像制御方法の説明を兼ねている。

【0044】画像信号D_{in}として1次元的に入力されたアナログコンポジット信号は、コンポジット/RGB変換器51（図4）によって、R、G、Bの各色毎の画像信号に変換されると共に、A/D変換器52によって、各色毎にデジタルの画像信号に変換される。なお、このとき、IP（インターレース・プログレッシブ）変換を行うと、後の処理が容易となるので好ましい。A/D変換器52から出力されたデジタルの画像信号は、メモリコントローラ54において生成された書き込みアドレスを示す制御信号S_{a1}に従って、各色毎にフレーム単位でフレームメモリ53に格納される。フレームメモリ53に格納されたフレーム単位の画像データは、メモリコントローラ54において生成された読み出しアドレスを示す制御信号S_{a2}に従って読み出され、輝度補正用のDSP回路50L、50Rに出力される。

【0045】フレームメモリ53に格納された各色毎の画像データのうち、左側の分割画面用の画像データは、DSP回路50L、DSP回路55L1、フレームメモリ56LおよびDSP回路55L2において、補正用データメモリ60に格納された補正用データと、インデックス電極70からの検出信号を解析して得られた補正用のデータとに基づいて、画像を補正するための演算処理が行われる。演算処理後の左側の分割画面用の画像データは、D/A変換器57Lを介してアナログ信号に変換され、左側の電子銃31Lの内部に配置された図示しないカソードに対して、カソード駆動電圧として与えられる。

【0046】フレームメモリ53に格納された各色毎の画像データのうち、右側の分割画面用の画像データは、

DSP回路50R、DSP回路55R1、フレームメモリ56RおよびDSP回路55R2において、補正用データメモリ60に格納された補正用データと、インデックス電極70からの検出信号を解析して得られた補正用のデータとに基づいて、画像を補正するための演算処理が行われる。演算処理後の右側の分割画面用の画像データは、D/A変換器57Rを介してアナログ信号に変換され、右側の電子銃31Rの内部に配置された図示しないカソードに対して、カソード駆動電圧として与えられる。

【0047】各電子銃31L、31Rは、与えられたカソード駆動電圧に応じて各電子ビームeBL、eBRを発射する。なお、本実施の形態における陰極線管は、カラー表示可能なものであり、実際には、各電子銃31L、31Rには、R、G、Bの各色用のカソードが設けられ、各電子銃31L、31Rからは、それぞれ各色用の電子ビームが発射される。

【0048】電子銃31L、31Rから発射された各色用の電子ビームeBL、eBRは、それぞれコンバーゼンスヨーク32L、32Rの電磁的な作用によりコンバーゼンスが行われると共に、偏向ヨーク21L、21Rの電磁的な作用により偏向されることにより、蛍光面11の全面を走査し、パネル部10の表面では画面SA（図1）内に所望の画像が表示される。このとき、電子ビームeBLによって、画面の約左半分が描画されると共に、電子ビームeBRによって、画面の約右半分が描画され、これによって形成される左右の分割画面の端部が部分的に重なるように繋ぎ合わされることにより、全体として単一の画面SAが形成される。

【0049】電子ビームeBL、eBRが、過走査領域OSを走査し、インデックス電極70に射突すると、インデックス電極70において電圧降下が生じ、この電圧降下に応じた信号が、検出信号としてファンネル部20に設けられたキャパシタCfを経由して管外に導かれ、アンプAMP1からインデックス信号S2が出力される。インデックス信号処理回路61は、インデックス信号S2に基づいて、電子ビームeBL、eBRの走査位置等の解析を行いその解析結果を示すデータS3をコントロール部62に出力する。コントロール部62は、補正用データメモリ60に格納された補正用データと、インデックス信号処理回路61からの解析結果を示すデータS3とに基づいて、輝度補正用のDSP回路50L、50Rおよび位置補正用のDSP回路55に対して演算方法の指示を行う。なお、インデックス信号処理回路61からの解析結果を示すデータS3は、主として左右の分割画面が適正に繋ぎ合わされて表示されるような制御を行うために利用される。

【0050】次に、本実施の形態の陰極線管において、入力された映像信号D_mに対して輝度的な補正を行うための信号処理および位置的な補正を行うための演算処理

の具体例を説明する。

【0051】まず、図5（A）～図5（E）を参照して、図4に示した処理回路において、左側の分割画面用の画像データに対して行われる演算処理の具体例を説明する。図5（A）は、フレームメモリ53から読み出されてDSP回路50Lに入力される画像データを示している。DSP回路50Lには、図5（A）に示したように、例えば、横640画素×縦480画素の画像データが入力される。横640画素×縦480画素の画像データのうち、例えば、中央部分の横62画素（左側32画素+右側32画素）×縦480画素の領域が左右の分割画面の重複領域OLとなる。従って、DSP回路50Lに入力された画像データのうち、図の斜線領域で示した左側の横352画素×縦480画素のデータが左側の分割画面用のデータとなる。

【0052】図5（B）は、DSP回路50LおよびDSP回路55L1によって画像の補正処理が行われた後に、フレームメモリ56Lに書き込まれる画像データを示している。DSP回路50Lは、DSP回路55L1による補正処理を行う前に、図5（A）の斜線領域で示した横352画素×縦480画素のデータに対して、位置的な補正とは独立して、重複領域OLにおける輝度を補正するための演算処理を行う。同5Bでは、左側の分割画面における輝度の補正を表す変調波形80Lを画像データに対応させて示している。なお、輝度の補正処理の詳細については後に図25～図28を参照して説明する。

【0053】一方、DSP回路55L1は、DSP回路50Lによる輝度の補正処理が行われた後に、図5（A）の斜線領域で示した横352画素×縦480画素のデータに対して、横方向の補正を伴う演算処理を行う。この演算処理によって、図5（B）に示したように、例えば、画像の横方向が352画素から480画素にまで拡大され、横480画素×縦480画素の画像データが作成される。DSP回路55L1は、この画像の拡大を行うときに、同時に、補正用データメモリ60に格納された補正用データと、インデックス電極70からの検出信号を解析して得られた補正用のデータとに基づいて、横方向の画歪み等を補正するための演算処理を行う。なお、画素数を拡大するためには、原画像には存在しない画素に関するデータを補間する必要があるが、この画素数の変換を行う方法については後に図17～図21を参照して詳述する。

【0054】なお、DSP回路50Lを構成要素から省き、DSP回路50Lにおける輝度の補正処理を、DSP回路55L1において、画像の拡大および画歪み等を補正するための演算処理と同時に行うようにしてもよい。

【0055】フレームメモリ56Lには、DSP回路50LおよびDSP回路55L1において演算処理された

10

20

30

40

50

画像データが、メモリコントローラ63において生成された書き込みアドレスを示す制御信号S a 3 Lに従って、各色毎に格納される。図5 (B) の例では、画像データが、左上を始点として右方向に順次書き込まれている。フレームメモリ56 Lに格納された画像データは、メモリコントローラ63において生成された読み出しアドレスを示す制御信号S a 4 Lに従って、各色毎に読み出され、DSP回路55 L 2に入力される。ここで、本実施の形態では、メモリコントローラ63において生成されたフレームメモリ56 Lに対する書き込みアドレスの順序と読み出しアドレスの順序とが異なっている。図5 (B) の例では、読み出しアドレスの順序が書き込みアドレスに対して逆方向になっており、画像データが、右上を始点として左方向に順次読み出されている。

【0056】図5 (C) は、フレームメモリ56 Lから読み出されてDSP回路55 L 2に入力される画像データを示している。上述のように、本実施の形態では、フレームメモリ56 Lに対する読み出しアドレスの順序が書き込みアドレスに対して逆方向になっているため、DSP回路55 L 2に入力される画像は、図5 (B) で示した画像の状態に対して画像が鏡像反転するように画像変換された形となっている。

【0057】DSP回路55 L 2は、フレームメモリ56 Lから読み出された横480画素×縦480画素のデータ(図5 (C))に対して、縦方向の補正を伴う演算処理を行う。この演算処理によって、図5 (D) に示したように、例えば、画像の横方向が480画素から640画素にまで拡大され、横640画素×縦480画素の画像データが作成される。DSP回路55 L 2は、この画像の拡大を行うときに、同時に、補正用データメモリ60に格納された補正用データと、インデックス電極70からの検出信号を解析して得られた補正用のデータとに基づいて、縦方向の画歪み等を補正するための演算処理を行う。

【0058】以上のような演算処理を経て得られた画像データ(図5 (D))に基づいて、電子ビームe B Lの走査を右から左に向けて行うことにより、蛍光面11上の左側では、図5 (E) の斜線領域に示したような画面表示がなされる。本実施の形態では、上述のように、画像データに対して画歪み等を考慮した補正処理がなされているため、蛍光面11上に表示された左側の画像は画歪み等のない適正な画像表示がなされる。

【0059】次に、図6 (A) ~図6 (E) を参照して、右側の分割画面用の画像データに対して行われる演算処理の具体例を説明する。図6 (A) は、フレームメモリ53から読み出されてDSP回路50 Rに入力される画像データを示している。DSP回路50 Rには、DSP回路50 Lと同様に、例えば、横640画素×縦480画素の画像データが入力される。横640画素×縦480画素の画像データのうち、例えば、中央部分の横

62画素(左側32画素+右側32画素)×縦480画素の領域が左右の分割画面の重複領域OLとなる。従って、DSP回路50 Rに入力された画像データのうち、図の斜線領域で示した右側の横352画素×縦480画素のデータが右側の分割画面用のデータとなる。

【0060】図6 (B) は、DSP回路50 RおよびDSP回路55 R 1によって画像の補正処理が行われた後に、フレームメモリ56 Rに書き込まれる画像データを示している。DSP回路50 Rは、DSP回路55 R 1による補正処理を行う前に、図6 (A) の斜線領域で示した横352画素×縦480画素のデータに対して、位置的な補正とは独立して、重複領域OLにおける輝度を補正するための演算処理を行う。図6 (B) では、右側の分割画面における輝度の補正を表す変調波形80 Rを画像データに対応させて示している。

【0061】一方、DSP回路55 R 1は、DSP回路50 Rによる輝度の補正処理が行われた後に、図6

(A) の斜線領域で示した横352画素×縦480画素のデータに対して、横方向の補正を伴う演算処理を行う。この演算処理によって、図6 (B) に示したように、例えば、画像の横方向が352画素から480画素にまで拡大され、横480画素×縦480画素の画像データが作成される。DSP回路55 R 1は、この画像の拡大を行うときに、同時に、補正用データメモリ60に格納された補正用データと、インデックス電極70からの検出信号を解析して得られた補正用のデータとに基づいて、横方向の画歪み等を補正するための演算処理を行う。

【0062】なお、DSP回路50 Rを構成要素から省き、DSP回路50 Rにおける輝度の補正処理を、DSP回路55 R 1において、画像の拡大および画歪み等を補正するための演算処理と同時に行うようにしてもよい。

【0063】フレームメモリ56 Rには、DSP回路50 RおよびDSP回路55 R 1において演算処理された画像データが、メモリコントローラ63において生成された書き込みアドレスを示す制御信号S a 3 Rに従って、各色毎に格納される。図6 (B) の例では、画像データが、左上を始点として右方向に順次書き込まれている。フレームメモリ56 Rに格納された画像データは、メモリコントローラ63において生成された読み出しアドレスを示す制御信号S a 4 Rに従って、各色毎に読み出され、DSP回路55 R 2に入力される。右側の分割画面の処理では、フレームメモリ56 Rに対する書き込みアドレスの順序と読み出しアドレスの順序とが同じになっている。すなわち、図6 (B) の例では、画像データが右上を始点として右方向に順次読み出されている。

【0064】図6 (C) は、フレームメモリ56 Rから読み出されてDSP回路55 R 2に入力される画像データを示している。上述のように、本実施の形態では、フ

10

20

30

40

50

フレームメモリ 56R に対する読み出しアドレスの順序が書き込みアドレスに対して同方向になっているため、DSP 回路 55R2 に入力される画像は、図 6 (B) で示した画像の状態と同様の形となっている。

【0065】DSP 回路 55R2 は、フレームメモリ 56R から読み出された横 480 画素×縦 480 画素のデータ (図 6 (C)) に対して、縦方向の補正を伴う演算処理を行う。この演算処理によって、図 6 (D) に示したように、例えば、画像の横方向が 480 画素から 640 画素にまで拡大され、横 640 画素×縦 480 画素の画像データが作成される。DSP 回路 55R2 は、この画像の拡大を行うときに、同時に、補正用データメモリ 60 に格納された補正用データと、インデックス電極 70 からの検出信号を解析して得られた補正用のデータとに基づいて、縦方向の画歪み等を補正するための演算処理を行う。

【0066】以上のような演算処理を経て得られた画像データ (図 6 (D)) に基づいて、電子ビーム eBR の走査を左から右に向けて行うことにより、蛍光面 11 上の右側では、図 6 (E) の斜線領域に示したような画面表示がなされる。本実施の形態では、上述のように、画像データに対して画歪み等を考慮した補正処理がなされているため、蛍光面 11 上に表示された右側の画像は画歪み等のない適正な画像表示がなされる。図 5 (E)、図 6 (E) で示した左右の分割画面は、各々の画歪み等が補正されているので、左右の画面を繋ぎ合わせると繋ぎ目部分が目立たない適正な画像表示を行うことが可能となる。

【0067】次に、図 7～図 16 を参照して、補正用データを用いて画像を補正するための演算処理について詳細に説明する。なお、以下の図 7～図 16 を用いた説明では、画像データに対して主として位置的な補正を行うための演算処理について説明する。

【0068】まず、図 9 を参照して、補正用データメモリ 60 (図 4) に格納される補正用データの概略を説明する。補正用データは、例えば、格子状に配置された基準となる点に対する移動量で表される。ここで、例えば、図 9 (A) に示した格子点 (i, j) を基準点とし、R 色に対する X 方向の移動量を $F_r(i, j)$ 、Y 方向の移動量を $G_r(i, j)$ 、G 色に対する X 方向の移動量を $F_g(i, j)$ 、Y 方向の移動量を $G_g(i, j)$ 、B 色に対する X 方向の移動量を $F_b(i, j)$ 、Y 方向の移動量を $G_b(i, j)$ とすると、格子点 (i, j) にあった各色の画素は、これらの各移動量だけ移動させることにより、それぞれ図 9 (B) に示したようになる。図 9 (B) に示した各画像を合わせて、図 9 (C) に示したような画像が得られる。このようにして得られた画像を蛍光面 11 上に表示すると、陰極線管自身が持つ画歪みの特性や地磁気等の影響により、結果的にミスコンバーゼンス等が補正され、蛍光面 11 上で

は、R, G, B の画素が同一点上に表示されることになる。図 4 に示した処理回路では、例えば、DSP 回路 55L1, 55R1 において、X 方向の移動量に基づく補正を行い、DSP 回路 55L2, 55R2 において、例えば、Y 方向の移動量に基づく補正を行う。

【0069】次に、補正用データを用いた演算処理について説明する。なお、補正演算は R, G, B の各色毎にそれぞれ行われるのであるが、演算に用いる補正用データが違うのみでその演算方法は各色で同じである。従って、以下では、R 色の補正演算を代表して説明し、G 色および B 色についての説明は特に断らない限り省略する。また、以下では、説明をし易くするため、画像の補正を縦方向と横方向について同時にまとめて説明する場合があるが、上述したように、図 4 に示した信号処理回路では、画像の補正は縦方向と横方向とで別々に行われる。

【0070】図 10 (A)～図 10 (C) は、図 4 に示した処理回路において、補正用データを用いた補正演算が行われなかった場合における格子状の入力画像の変形状態を示している。補正演算が行われない場合には、フレームメモリ 53 上の画像 160 (図 10 (A)) と DSP 回路 55L2 または DSP 回路 55R2 から出力される画像 161 (図 10 (B)) は、入力画像と同じ形状である。その後、陰極線管自身が持っている特性により画像は歪められ、例えば、図 10 (C) で示したような変形を受けた画像 162 が蛍光面 11 に表示される。なお、図 10 (C) において、点線で示した画像は、本来表示されるべき画像に相当する。このように画像が表示される過程において、R, G, B の各色の画像が全く同じ変形をする現象が画歪みであり、各色で異なる変形が起こる場合はミスコンバーゼンスとなる。ここで、図 10 (C) のような画像の歪みを補正するには、陰極線管に画像信号を入力する前の段階で陰極線管の持っている特性とは逆方向の変形を施してやればよい。

【0071】図 11 (A)～図 11 (C) は、図 4 に示した処理回路において、補正演算を行った場合における入力画像の変化を示している。補正演算を行う場合においても、フレームメモリ 53 上の画像 160 (図 11 (A)) は、入力画像と同じ形状である。フレームメモリ 53 に格納された画像は、各 DSP 回路 55L1, 55L2, 55R1, 55R2 によって、補正用データに基づいて、入力画像に対して陰極線管で受ける画像の変形 (陰極線管の持っている特性による変形。図 10 (C) 参照) とは逆方向に変形されるような補正演算が行われる。図 11 (B) に、この演算後の画像 163 を示す。なお、図 11 (B) において、点線で示した画像は、フレームメモリ 53 上の画像 160 であり、補正演算が行われる前の画像に相当する。このように、陰極線管の持っている特性とは逆方向の変形が施された画像 163 の信号は、陰極線管の持っている特性により、さら

10

20

30

40

50

に歪められることにより、結果的に入力画像と同様の形状となり理想的な画像 164 (図 11 (C)) が蛍光面 11 に表示される。なお、図 11 (C) において、点線で示した画像は、図 11 (B) に示した画像 163 に相当する。

【0072】次に、DSP 回路 55 (DSP 回路 55 L1, 55 L2, 55 R1, 55 R2) で行う補正演算処理について、詳細に説明する。図 12 は、DSP 回路 55 で行う補正演算処理の第 1 の方法について示す説明図である。この図においては、画素 170 が XY 座標の整数位置上に格子状に配列されている。この図は、1 画素のみに注目した場合の演算例を示したもので、DSP 回路 55 による補正演算前に座標 (1, 1) にあった画素の画素値である R 信号の値 (以下、「R 値」と記す。) Hd が、演算後に座標 (3, 4) に移動している様子を表わしている。なお、図において、点線で示した部分が、補正演算前の R 値 (画素値) を示している。ここで、この R 値の移動量をベクトル (Fd, Gd) で表わすとすると、(Fd, Gd) = (2, 3) ということになる。これを演算後の画素から見ると、その画素が座標 (Xd, Yd) であるとき、座標 (Xd - Fd, Yd - Gd) の R 値 Hd を複写しているとの解釈もできる。このような複写する操作を演算後の各画素について全て行えば、表示画像として出力されるべき画像が完成する。従って、補正用データメモリ 60 に格納される補正用データは、演算後の各画素に対応した移動量 (Fd, Gd) であればよい。

【0073】ここで、以上で説明した画素値の移動の関係を、陰極線管における画面走査に対応付けて説明する。通常、陰極線管では、水平方向については、画面の左から右方向 (図 12 においては X 方向) に電子ビーム eB による走査を行い、垂直方向については、画面の上から下方向 (図 12 においては -Y 方向) に走査を行

$$(U_d, V_d) = (X_d - F_d, Y_d - G_d) \quad \cdots \cdots (1)$$

【0077】ここで、(Fd, Gd) = (1, 5, 2, 2) であるとする、画素は整数の座標位置にしかない、座標 (Ud, Vd) における画素は存在しない。そこで、第 2 の方法では、座標 (Ud, Vd) における画素の R 値を、座標 (Ud, Vd) の近傍の 4 つの画素から線形補間で推定する演算を行う。図 13 では、点線で示した部分が、この 4 つの画素を示している。ここで、座標値 Ud, Vd のそれぞれの小数部をそれぞれ切り下げて得られた整数をそれぞれ、値 U0, V0 とし、U1 = U0 + 1, V1 = V0 + 1 とすると、座標 (U

$$\begin{aligned} H_d = & (U_1 - U_d) \times (V_1 - V_d) \times H_{00} + \\ & (U_d - U_0) \times (V_1 - V_d) \times H_{10} + \\ & (U_1 - U_d) \times (V_d - V_0) \times H_{01} + \\ & (U_d - U_0) \times (V_d - V_0) \times H_{11} \quad \cdots \cdots (2) \end{aligned}$$

【0079】ここで、上述の補正方法について詳細に考察すると、補正用データとしての移動量 (Fd, Gd)

* う。従って、図 12 に示したような画素の配列であれば、元の映像信号に基づく走査を行った場合には、座標 (1, 1) の画素の走査が、座標 (3, 4) の画素の走査よりも“後”に行われることになる。しかしながら、本実施の形態の DSP 回路 55 による補正演算処理を行った後の映像信号に基づく走査を行った場合には、元の映像信号における座標 (1, 1) の画素の走査が、元の映像信号における座標 (3, 4) の画素の走査よりも“先”に行われることになる。このように、本実施の形態では、2 次元的な画像データにおける画素の配列状態を補正用データ等に基づいて再配列し、結果的に、元の 1 次元的な映像信号を画素単位で時間的且つ空間的に変化させるような補正演算処理が行われる。

【0074】ところで、上述の補正演算に用いる補正用データとしての移動量 (Fd, Gd) の値を整数値に限定する場合には、上述したような画素値の移動という単純な操作を補正演算として施すだけでよい。しかし、整数値という限定の元に演算を行って補正した画像は、直線の画像がギザギザ状となるいわゆるジャギーが発生したり、文字画像の太さが不均一になって不自然に見えるというような不具合が生じる場合が多い。この問題を解決するためには、移動量 (Fd, Gd) の値を実数にまで拡張し、架空の画素における R 値を推定してから使用する方法が考えられる。

【0075】次に、図 13 を参照して、補正演算の第 2 の方法について説明する。これは、移動量 (Fd, Gd) が実数であるとしたときの補正演算の方法である。図 13 は、座標 (Xd, Yd) における補正用データ、すなわち移動量 (Fd, Gd) がそれぞれ実数で与えられたとき、演算後の画素の R 値 Hd を求める様子を示したものである。演算前の参照すべき画素の座標 (Ud, Vd) は、以下の式 (1) により表される。

【0076】

※ 0, V0), (U1, V0), (U0, V1), (U1, V1) における画素が座標 (Ud, Vd) の近傍の 4 画素ということになる。ここで、座標 (U0, V0), (U1, V0), (U0, V1), (U1, V1) におけるそれぞれの画素の R 値を順番に H00, H10, H01, H11 とすると、求めるべき座標 (Ud, Vd) における画素の R 値 Hd は以下の式 (2) で表される。

【0078】

の各値の整数部 (第 1 の成分) により R 値の推定に使用される画素値 (H00, H10, H01, H11) が選

択決定され、移動量の小数部（第2の成分）により式（2）で各画素値にかかっている係数（例えば、H00の係数は、 $(U1-Ud) \times (V1-Vd)$ ）が決定されている。

【0080】なお、上述の例では座標（ Ud, Vd ）における画素のR値を、近傍の4点における画素値から線形補間という方法により推定したが、この推定方法は、これに限定されるものではなく、その他の演算方法を用いて行っても構わない。また、上記では補正用データを演算前の画素値を参照するための相対的な座標の差と解釈し、架空の座標（ Ud, Vd ）における画素値Hdを推定してから補正後の座標（ Xd, Yd ）へ移動を実行する例について示した。しかしながら、逆に、補正用データを演算前の画素値Hdが移動する量であると解釈し、移動量（ Fd, Gd ）による移動を実行した後に演算後の画素値Hdを、その移動後の座標位置における近傍の4点における画素値に割り振るような計算方法も考えられる。この方法は演算を実行させるためのプログラムがやや複雑にはなるが、もちろんこのような方法を行っても構わない。

【0081】ところで、補正用データとしての移動量（ Fd, Gd ）は、各画素のRGB3色に対して別々に定義される。従って、全画素分に対して補正用データを設定すると、その総データ量は無視できない程大きなものとなり、補正用データを格納するための大容量のメモリが必要となるので装置のコストアップの要因となる。また、撮像装置64を含む図示しない補正用データ作成装置側で、陰極線管の画歪み量やミスコンバーゼンス量を全画素について測定し、その補正用データを計算して陰極線管側に与えるのに掛かる作業時間もかなり長くなってしまふ。一方、陰極線管の画歪み量やミスコンバーゼンス量は、互いに距離が近い場所に位置する画素では画素間でそれほど大きな変動はない。そこで、そのことを利用して、全画面領域をいくつかの領域に分割し、各分割領域の代表的な画素にのみ補正用データを与え、それ以外の画素における補正用データは代表的な画素の補正用データから推測するという方法が考えられる。この方法は補正用データの総量を削減すると共に、作業時間を短縮するのに有効である。

【0082】次に、補正演算の第3の方法として、この代表的な画素のみに補正用データを与えて補正演算を行う方法について説明する。なお、分割領域内の画素移動は、代表的な画素の移動量により決まるので、以下では、それら代表的な画素がある場所を「制御点」と呼ぶことにする。

【0083】図7は、補正演算の第3の方法に用いられ*

$$(8 \times 2 \times 3) \times (640 \times 480) \times 2 / 8 = 3,686,400 \text{ (バイト)} \quad \cdots (3)$$

$$(8 \times 2 \times 3) \times (11 \times 15) \times 2 / 8 = 1980 \text{ (バイト)} \quad \cdots (4)$$

【0088】なお、制御点については、図示したように

* 補正用の基準画像の一例を示している。図7では、横640画素×縦480画素を横20ブロック、縦16ブロックに分割した格子状の画像の例を示している。1ブロックは、横32画素×縦30画素からなる。図中、斜線領域で示した部分が左右の分割画面が繋ぎ合わされる重複領域OLである。上述の制御点は、例えば、このような画像の各格子点に設定される。

【0084】図8は、図7に示した格子状の基準画像を図4に示した処理回路によって画像の補正を行った後に蛍光面11上に表示される画像の表示例を表している。この図において、左側の分割画面は、図5(E)に示した画面に相当し、画素数が横640画素×縦480画素であり、横11ブロック×縦16ブロックに分割されている。また、この図において、右側の分割画面は、図6(E)に示した画面に相当し、ブロック数は、左側と同様である。

【0085】図14は、DSP回路55上の全画面領域を複数の四角形領域に分割し、制御点を2次元格子状に設定した例について示している。テレビジョン画像等の場合には、陰極線管の管面に実際に表示される画面サイズよりも大きなサイズの画像情報が供給されており、オーバスキャンと呼ばれる領域が存在する。このため、図示したように、通常、DSP回路55上の画像領域190は、オーバスキャンの領域を考慮して、陰極線管の有効画面領域191より大きく設定されている。DSP回路55上において、多数の制御点192は隣り合う分割領域の制御点をも兼ねるように設定しており、この図の例では、制御点192の全数は横11×縦15×2=330個しかない。

【0086】ここで、DSP回路55上の画像領域が左右の分割画面でそれぞれ「横640、縦480」の画素からなるとすれば、全画素は $640 \times 480 \times 2 = 614,400$ 個にもなる。このことを考えると、補正用データの総数は、代表的な制御点192を補正用データとして与えた方が、全画素に対して補正用データを与えるよりもかなり削減されていると言えよう。例えば、全ての画素においてRGB3色に対して8ビットの補正用データをX方向・Y方向にそれぞれ与えると仮定するならば、補正用データメモリ60の容量は最低でも以下の式（3）で示すような量が必要である。しかしながら、図示したように制御点を設定する方法ならば、以下の式（4）で示す容量で済むことになる。また、容量のみならず、同時に画像の補正にかかる作業時間も大幅に削減される。

【0087】

必ずしも格子状に設定する必要はなく、格子状以外の他

の任意の位置に設定するようにしてもよい。

【0089】次に、図15および図16を参照して、図14に示したように制御点が格子状に設定されているときに、各分割領域内の任意の画素における移動量を求める方法を説明する。図15は、移動量を内挿補間により求める方法を説明するためのものであり、図16は、移動量を外挿補間により求める方法を説明するためのものである。ここで、内挿補間とは、複数の制御点の内部に位置する任意の画素における移動量を補間する方法のことを言い、外挿補間とは、複数の制御点の外部に位置する任意の画素における移動量を補間する方法のことを言う。なお、全ての画素について、外挿補間により求めることも可能であるが、外挿補間は、画面の周囲の領域（図14に示した点線の斜線領域）の画素について求める場合にのみ用いることが望ましい。このように、一般*

$$F_d = \{ (X_1 - X_d) \times (Y_1 - Y_d) \times F_{00} + (X_d - X_0) \times (Y_1 - Y_d) \times F_{10} + (X_1 - X_d) \times (Y_d - Y_0) \times F_{01} + (X_d - X_0) \times (Y_d - Y_0) \times F_{11} \} / \{ (X_1 - X_0) \times (Y_1 - Y_0) \} \quad \dots (5)$$

$$G_d = \{ (X_1 - X_d) \times (Y_1 - Y_d) \times G_{00} + (X_d - X_0) \times (Y_1 - Y_d) \times G_{10} + (X_1 - X_d) \times (Y_d - Y_0) \times G_{01} + (X_d - X_0) \times (Y_d - Y_0) \times G_{11} \} / \{ (X_1 - X_0) \times (Y_1 - Y_0) \} \quad \dots (6)$$

【0091】なお、これらの式(5)、(6)で示した演算もやはり線形補間による推定方式であるが、推定方法は、線形補間に限定されるものではなく、その他の演算方法を用いて行っても構わない。

【0092】以上のように各格子点を制御点に設定すると、各格子点に対して補正用データが与えられるので、例えば、左側の分割画像についてのみ考えるならば、各格子点(i, j) (i=1~11, j=1~15)の点に対して初期状態の移動量 $F_r(i, j)$ 、 $G_r(i, j)$ 、 $F_g(i, j)$ 、 $G_g(i, j)$ 、 $F_b(i, j)$ 、 $G_b(i, j)$ が与えられる。この移動量が補正用データメモリ60に、初期状態の補正用データ（第1の補正用データ）として格納される。コントロール部60は、インデックス信号処理回路61から出力されたインデックス信号S2の解析結果を示すデータS3に基づいて、初期状態の補正用データの微動量 $\Delta F_r(i, j)$ 、 $\Delta G_r(i, j)$ 、 $\Delta F_g(i, j)$ 、 $\Delta G_g(i, j)$ 、 $\Delta F_b(i, j)$ 、 $\Delta G_b(i, j)$ を計※

$$F_r(i, j)' = F_r(i, j) + \Delta F_r(i, j) \quad \dots (A)$$

$$G_r(i, j)' = G_r(i, j) + \Delta G_r(i, j) \quad \dots (B)$$

$$F_g(i, j)' = F_g(i, j) + \Delta F_g(i, j) \quad \dots (C)$$

$$G_g(i, j)' = G_g(i, j) + \Delta G_g(i, j) \quad \dots (D)$$

$$F_b(i, j)' = F_b(i, j) + \Delta F_b(i, j) \quad \dots (E)$$

$$G_b(i, j)' = G_b(i, j) + \Delta G_b(i, j) \quad \dots (F)$$

【0095】次に、図17~図21を参照して、画像データの補正と共にDSP回路55によって行われる画像

*には、全画像領域の外枠を含む画面周囲の分割領域では外挿補間を、それ以外では内挿補間を使用することになるが、どちらの補間の場合も実質的に同じ演算方法で表すことができる。これらの図において、4個の制御点の座標を (X_0, Y_0) 、 (X_1, Y_0) 、 (X_0, Y_1) 、 (X_1, Y_1) とし、それぞれの補正用データに相当する移動量が (F_{00}, G_{00}) 、 (F_{10}, G_{10}) 、 (F_{01}, G_{01}) 、 (F_{11}, G_{11}) であったとする。このとき、任意の座標 (X_d, Y_d) の画素における移動量 (F_d, G_d) は、次の式(5)、

(6)により求めることができる。これらの演算式は、内挿補間および外挿補間に共通して使用することができる。

【0090】

※算し、初期状態の補正用データに足し合わせることで、各DSP回路55L1、55L2、55R1、55R2に与えるべき補正用データを作成する。ここで、インデックス信号S2の解析結果を示すデータS3に基づいて得られる初期状態の補正用データの微動量（変動量）が、本発明における「第2の補正用データ」に対応する。

【0093】コントロール部60によって作成される最終的な補正用データは、以下の式(A)~(F)で表される。これらの式において、 $F_r(i, j)'$ は、R色に対するX方向（横方向）の移動量であり、 $G_r(i, j)'$ は、R色に対するY方向（縦方向）の移動量である。 $F_g(i, j)'$ は、G色に対するX方向の移動量であり、 $G_g(i, j)'$ は、G色に対するY方向の移動量である。 $F_b(i, j)'$ は、B色に対するX方向の移動量であり、 $G_b(i, j)'$ は、B色に対するY方向の移動量である。

【0094】

の拡大に伴う画素数の変換処理について詳細に説明する。

【0096】画像の拡大および画像の標本化周波数（画素数）の変換（解像度の異なる画像規格間の変換）は、どちらも、原画像の各画素位置に対して、元の画像において存在しなかった画素のデータを求める演算を行うことにより実現される。この演算は、後述の「補間フィルタ」を利用して行うことが可能である。

【0097】図17は、画像の拡大等を行う前の原画像の一例を示す説明図である。図中の丸印は画素の位置を表している。この原画像には、横方向に8つ、縦方向に6つの画素が含まれている。なお、説明をし易くするため、図では画素数を少ない数に設定している。次に、この原画像を例えば縦方向と横方向に10/7（約1.429）倍に拡大する場合について説明する。なお、ここでいう倍率とは面積ではなく長さの比を示すものである。

【0098】図18は、図17に示した原画像を拡大した画像の一例を示す説明図である。この図に示した画像は、原画像の表示規格を変えずに拡大を行って得られたものであり、画素の配列（隣り合う画素の間隔等）が、原画像と同一に保たれている（図では隣り合う画素の間隔は1）。ただし、ここでは、画像の拡大の倍率が（10/7）倍であるから、画像の1辺の長さが約1.429倍され、その画素数が、約1.429²倍に増加する。例えば、図17に示した原画像においては、横方向の各画素列の画素数は8であるが、図18に示した拡大画像では、その画素数は11または12（8×10/7=11.429に近い整数）になる。従って、原画像における各画素位置の位置関係と、拡大後の相似画像における原画像の同じ部分に対応する各画素の位置関係とは異なり、拡大後の各画素のデータ（輝度や色等）の値が、原画像とは異なる。

【0099】図19は、原画像における横方向（水平方向）の各画素位置と拡大後の画像における各画素位置との関係について示している。図中、上側のR_i（i=1, 2, ...）は、原画像の画素のデータを表しており、下側のQ_i（i=1, 2, ...）は、拡大後の画像の画素のデータを表している。R_iに対応する画素は、Q_iに対応する画素の間隔の（10/7）倍の間隔で配置されている。なお、図19では、水平方向の拡大*

$$f(x) = \text{sinc}(\pi \times x) = \text{sinc}(\pi \times x) / (\pi \times x) \quad \cdots (7)$$

【0106】しかしながら、実際の演算では、有限時間内に補間値を算出する必要があるため、sinc関数を、有限の範囲で近似した補間関数を利用する。近似の方法としては、一般に、「最近傍近似法」、「双一次近似法」および「Cubic近似法」等が知られている。

【0107】最近傍近似法においては、以下の式（8）および図21（B）で表されるような補間関数を利用し

*の様子だけを示しているが、縦方向（垂直方向）についても同様であるので、その説明は省略する。なお、後述するように、拡大後の各画素のデータの値は、図19に示すような原画像の各画素の位置との対応関係に応じて、周辺のいくつかの原画像の画素データの値から、「補間フィルタ」を利用した演算、すなわち、補間関数の畳み込み演算を行うことにより算出することができる。

【0100】次に、図20を参照して画像の大きさを変化させずに、標本化周波数を例えば（10/7）倍にする場合を考える。この標本化周波数の変換は、解像度が（10/7）倍だけ高い画像規格に変換することと等価である。すなわち、水平方向の画素数は、（10/7）倍に変更される。この場合、図17に示した原画像は、図20に示すように、1次元的には約1.429倍の画素数、すなわち1.429²倍の面密度を有する画像に変換される。

【0101】図17の各画素と図18の各画素との対応関係と、図17の各画素と図20の各画素との対応関係は、両方とも、図19に示すようになり、同一であるので、画素数の多い画像規格に変換する演算操作は、上述の画像の演算操作と同様に行うことができる。

【0102】以上のように、画像の拡大および画像の標本化周波数（画素数）の変換を行う場合には、原画像には存在しなかった位置の画素のデータを算出するための補間フィルタが必要となる。

【0103】次に、図21を参照して、補間フィルタを利用した演算方法について説明する。

【0104】原画像の標本化間隔（隣り合う画素の間隔）をSとし、原画像の画素Rの位置から距離（位相）Pだけ離れた位置を、補間により生成する画素Q_iの位置（補間点）とすると、画素Q_iの値は、画素Q_iの周辺にある原画像の画素の値Rに対する畳み込み演算によって算出することができる。ここで、「標本化定理」によれば、理想的な「補間」を行う場合には、以下の式（7）および図21（A）で表されるようなsinc関数を補間関数f(x)として、無限時間過去の画素から無限時間将来の画素までの畳み込み演算を行うことになる。なお、式（7）において、πは円周率を示している。

【0105】

て、原画像の1画素のデータから、補間後の1画素のデータを演算する。なお、式（8）および図21（B）の変数xは、原画像の画素位置からの水平方向の変位を、原画像の標本間隔で正規化した量を表すものとする。

【0108】

【数1】

31

$$\begin{cases} f(x) = 1 & -0.5 < x \leq 0.5 \\ f(x) = 0 & -0.5 \geq x, x > 0.5 \end{cases} \quad \dots\dots (8)$$

32

【0109】双一次近似法においては、式(9)および図21(C)に示すような補間関数を利用して、原画像の2画素のデータから、補間後の1画素のデータを演算する。なお、式(9)および図21(C)の変数 x は、原画像の画素位置からの水平方向の変位を、原画像の標*

*本間隔で正規化した量を表すものとする。また、双一次近似法は、「線形補間」として良く知られており、加重平均が算出される。

【0110】

【数2】

$$\begin{cases} f(x) = 1 - |x| & |x| \leq 1 \\ f(x) = 0 & |x| > 1 \end{cases} \quad \dots\dots (9)$$

【0111】Cubic近似法においては、式(10)および図21(D)に示すような補間関数を利用して、原画像の4画素のデータから、補間後の1画素のデータを演算する。なお、式(10)および図21(D)の変数*

※数 x は、原画像の画素位置からの水平方向の変位を、原画像の標本間隔で正規化した量を表すものとする。

【0112】

【数3】

$$\begin{cases} f(x) = |x|^3 - 2|x|^2 + 1 & |x| \leq 1 \\ f(x) = -|x|^3 + 5|x|^2 - 8|x| + 4 & 1 < |x| \leq 2 \\ f(x) = 0 & 2 < |x| \end{cases} \quad \dots\dots (10)$$

【0113】これらの関数を利用した畳み込み演算は、いわゆるFIR(Finite Impulse Response)デジタルフィルタを利用していくことが可能である。その場合、補間関数の中心を補間点に合わせ、所定の画素数分だけ近傍の原画像の標本点で補間関数を標本化した値を補間フィルタ係数セットとして使う。

【0114】例えば、双一次近似法で補間の演算を行う場合、位相 P が0.0であるとき、フィルタ係数セットを構成する2つの重み(フィルタ係数)は、1.0と0.0となり、位置が一致する原画像の画素のデータ値をそのまま出力するような係数セットとなる。また、位相 P が0.5であるとき、2つのフィルタ係数は、0.5と0.5となり、位相 P が0.3であるとき、2つのフィルタ係数は、0.7と0.3となる。

【0115】また、Cubic近似法で補間の演算を行う場合、位相 P が0.0であるとき、フィルタ係数セットを構成する4つの重み(フィルタ係数)は、0.0、1.0、0.0および0.0となり、位置が一致する原画像の画素のデータ値をそのまま出力するような係数セットとなる。また、位相 P が0.5であるとき、4つのフィルタ係数は、-0.125、0.625、0.625および-0.125となり、位相 P が0.3であるとき、4つのフィルタ係数は、-0.063、0.847、0.363および-0.147となる。

【0116】なお、実際の演算では、データを算出する補間点毎に、原画像の画素との位相 P がそれぞれ異なるので、異なる位相に対応する複数のフィルタ係数のセットが必要となるが、このような演算処理は、DSP回路55が得意とするところである。

【0117】なお、本実施の形態においてDSP回路55で行う画像の拡大処理は、画像の大きさを変化させず

20 に画素数を増やすものである。

【0118】次に、図22(A)～図22(E)を参照してインデックス電極70からの検出信号を解析することにより得られるデータについて説明する。

【0119】図22(A)～図22(E)は、本実施の形態に係る陰極線管におけるインデックス電極70の構造およびこのインデックス電極70から出力される検出信号の波形の一例を示している。本実施の形態では、導電性のインデックス電極70に切り欠き孔71を設けることで、水平方向(ライン走査方向)と共に垂直方向(フィールド走査方向)における電子ビームeBL、eBRの走査位置の検出を可能にしている。なお、この図では、右側の電子ビームeBRについてのみ説明するが、左側の電子ビームeBLについても同様である。上述のように、本実施の形態においては、電子ビームeBRについて、ライン走査が、画面中央部の左から右に行われると共に、フィールド走査が上から下(図のY方向)に行われる。

【0120】図22(A)において、軌跡BYは、画像補正前の電子ビームeBRの水平方向の走査開始点の軌跡である。この図の例では、画像補正前の電子ビームeBRの軌跡BYが、水平方向の中央部が縮められると共に、水平方向の上下部が引き延ばされているような糸巻き型(ピンクッション型)となっている。また、軌跡BY0は、適正な画像補正がなされているときの電子ビームeBRの水平方向の走査開始点の軌跡である。本実施の形態では、電子ビームeBRの位置を検出するために、インデックス電極70が設けられた過走査領域OSにおいて、水平方向に位置検出用の複数の電子ビームB1～B5を、少なくとも切り欠き孔71の数に対応した数だけ通過させるようになっている。以下では、適正な

50

画像補正がなされているときには、例えば、図示した電子ビーム B10～B50のように、複数の切り欠き孔 71 のほぼ真ん中に電子ビームが通過するものとして説明する。なお、位置検出用としてインデックス電極 70 を通過させる電子ビームの本数は、切り欠き孔 71 の数と同数に限定されるものではない。

【0121】位置検出用の電子ビーム B1～B5 がインデックス電極 70 を通過すると、図 22 (B) で示したように、2 つのパルス信号を有する検出信号が出力される。2 つのパルス信号は、切り欠き孔 71 の両端部の電極部分を電子ビーム B1～B5 が通過することにより出力される信号である。電子ビーム B1～B5 の走査開始点 (時間 $t=0$) から、最初のパルス信号のエッジ部分までの時間 ($t_{h1} \sim t_{h5}$) は、水平偏向の振幅と画歪みの状況を表わしており、これらの時間が全て一定の時間 t_{h0} になると、水平偏向が完全に補正されていることになる。

【0122】図 22 (C) は、水平偏向が補正された後に出力される検出信号を示している。上述のように、インデックス電極 70 において、切り欠き孔 71 が設けられた部分を電子ビーム B1～B5 が通過すると、2 つのパルス信号が出力されるが、このとき出力されるパルス信号のパルス間隔 ($t_{v1} \sim t_{v5}$) は、切り欠き孔 71 に対する上下方向 (垂直方向) の位置に対応する。従って、このパルス間隔 ($t_{v1} \sim t_{v5}$) が、全て一定の時間 t_{v0} になると、垂直振幅と直線性が調整され、垂直偏向が完全に補正されていることになる。水平偏向および垂直偏向の双方とも補正されると、図 22 (D) で示したように、走査開始点 ($t=0$) から、最初のパルス信号のエッジ部分までの時間が一定時間 t_{h0} で、2 つのパルス間隔が所定の時間 t_{v0} である検出信号が出力される。このとき、図 22 (E) で示したように、インデックス電極 70 において、複数の切り欠き孔 71 のほぼ真ん中部分を、理想状態の電子ビーム B1'～B5' が通過することになる。

【0123】上述のインデックス電極 70 から出力される検出信号のパルス間隔の解析は、実際には、インデックス信号処理回路 61 (図 4) が、アンプ AMP1 を介して取得したインデックス電極 70 からの検出信号に相当するインデックス信号 S2 を解析することにより行われる。インデックス信号処理回路 61 は、インデックス信号 S2 の解析に基づいて、コントロール部 61 において補正用データの微動量の作成に必要とされるデータ S3 を出力する。コントロール部 61 は、インデックス信号処理回路 61 からのデータ S3 に基づいて、予め補正用データメモリ 60 に格納された初期状態の補正用データに対する微動量を作成し、各 DSP 回路 55 R1, 55 R2 に与えるべき補正用データを作成する。DSP 回路 55 R1, 55 R2 は、コントロール部 61 から与えられた補正用データに基づいて画像データの補正を行

う。これにより、画像データの制御が行われ、画歪み等が補正されるように画像補正がなされる。なお、左側の DSP 回路 55 L1, 55 L2 についても同様である。

【0124】なお、本実施の形態の陰極線管は、カラー表示可能なものであり、調整すべき電子ビーム eBR は、R, G, B の各色用のものがあるが、R, G, B の各色毎に画像データの制御を行えば、コンバーセンスの補正を自動化できる。このような自動制御を行うことで、例えば、図 22 (A) に示した軌跡 BY のような糸巻き型の画歪みの補正を自動的に行うことができる。

【0125】以上の説明は、右側の電子ビーム eBR についてのものなので、全画面領域のうちの約右半分の画面が補正されることになるわけであるが、左側の電子ビーム eBL についても同様に行うことで、左側の画面が補正される。このようにして、左右の分割画面が補正されることにより、左右の分割画面が適正に繋ぎ合わされて表示されることになる。なお、インデックス電極 70 は、1 つしか設けられていないので、電子ビーム eBL, eBR の走査位置を完全に同時に検出することはできない。従って、左右の分割画面を同時に補正することはできないが、例えば、ライン操作毎またはフィールド走査毎に電子ビーム eBL, eBR の走査位置を交互に検出して左右の分割画面用の画像データを交互に補正することで、左右の分割画面を補正することができる。

【0126】なお、インデックス電極 70 に設ける切り欠き孔 71 の形状は、上述の逆三角形のものに限定されず、図 23 (A)～図 23 (E) に示したように、種々の形状の切り欠き孔を用いることが可能である。図 23 (A) に示した例では、水平方向の形状が下方に向かうにつれて小さくなる略直角三角形の切り欠き孔 91 を有している。この図 23 (A) に示した例の電極を用いたときの電子ビーム eBL, eBR の走査位置の検出は、基本的に、図 22 に示したインデックス電極 70 を用いたときと同様である。図 23 (B), (C),

(D) は、それぞれ、菱形、円形および楕円形状の切り欠き孔 92, 93, 94 が設けられた電極の例である。図 23 (B), (C), (D) の例では、個々の切り欠き孔の形状が上下に対称な形状となっているため、垂直方向の位置情報を得るためには、1 つの切り欠き孔に対して中心部に複数本 (例えば、3 本) の電子ビームを通過させる必要がある。図 23 (E) は、位置検出用の切り欠き孔 95 を設けると共に、管内に発生する浮遊容量を低減するための容量低減用の切り欠き孔 96 を設けた例である。図 23 (E) の例は、電極上において、位置検出に使用しない領域を切り欠き孔 96 として切り欠いたもので、電極がアノード電圧 HV が保たれている内部導電膜 22 およびビームシールド 27 等に対して持つ浮遊容量を減少させ、検出信号の高周波特性を改善させる利点を持っている。

【0127】また、図 22 および図 23 では、1 つのイ

ンデックス電極に5個の切り欠き孔を設けた例について示したが、インデックス電極に設ける切り欠き孔の個数は、5個に限定されるものではなく、これよりも多いまたは少ない構成であってもよい。但し、画像の歪みがより複雑で高次の成分を含むときには、切り欠き孔の個数を増やして検出精度を高めることが必要になると考えられる。また、複数の切り欠き孔同士の間隔は、必ずしも等間隔でなくともよい。

【0128】さらに、以上の説明では、1つのインデックス電極70によって、電子ビームeBL、eBRの各々の走査位置を検出するようにしたが、インデックス電極70を複数設けることで、電子ビームeBL、eBRの走査位置を各々独立に検出することも可能である。

【0129】図24(A)、(B)は、左右の電子ビームeBL、eBRの各々の走査位置を独立に検出可能にしたインデックス電極の構造をその周辺部の構成と共に示す構成図である。なお、図24(A)では、インデックス電極70L、70Rの周辺回路の主たる構成要素のみを示している。図24(A)、(B)に示した例では、左右の分割画面の繋ぎ目側において、電子ビームeBLの過走査領域にインデックス電極70Lを設けると共に、電子ビームeBRの過走査領域にインデックス電極70Rを設けている。インデックス電極70L、70Rの基本的な構造は図22に示したインデックス電極70と同様であり、長手方向に逆三角形の切り欠き孔71が等間隔に複数設けられている。

【0130】インデックス電極70L、70Rの検出信号を導出するための周辺回路の構成も基本的にインデックス電極70と同様である。すなわち、図24(A)に示したように、インデックス電極70Rには、アノード電圧HVが供給される抵抗R11とキャパシタCf1のプラス側の電極が接続されている。キャパシタCf1のマイナス側の電極は、アンプAMP1-Rに接続されている。また、インデックス電極70Lには、アノード電圧HVが供給される抵抗R12とキャパシタCf2のプラス側の電極が接続されている。キャパシタCf2のマイナス側の電極は、アンプAMP1-Lに接続されている。キャパシタCf1、Cf2は、図1に示したキャパシタCfと同様に、ファンネル部20の一部を利用して形成したものである。インデックス電極70R、70Lに、それぞれ電子ビームeBR、eBLが射突すると、それぞれの電極において独立して電圧降下が生じ、この電圧降下に応じた信号が、独立した検出信号としてそれぞれキャパシタCf1、Cf2を経由して管外に導かれる。管外に導かれたそれぞれの電極からの検出信号は、それぞれアンプAMP1-R、AMP1-Lを介して独立したインデックス信号S2R、S2Lとして出力される。これらの独立したインデックス信号S2R、S2Lを管外の処理回路で別々に処理することにより、電子ビームeBL、eBRの走査位置を各々独立に且つ同時に

検出することが可能になると共に、左右の分割画面を同時に補正することが可能になる。

【0131】なお、インデックス電極70L、70Rと蛍光面11(図24では図示せず)との間には、例えば、図24(B)に示したように、山形のビームシールド27'が配置される。ビームシールド27'の中央部には、電子ビームeBL、eBRの各々を遮蔽するための遮蔽板72が設けられている。インデックス電極70L、70Rは、このビームシールド27'の中央部に設けられた遮蔽板72の左右に設けられる。なお、図24(B)では、インデックス電極70L、70Rを蛍光面11に対して斜めに配置した例について示しているが、インデックス電極70L、70Rを蛍光面11に対して斜めではなく対向するように配置してもよい。

【0132】次に、図25～図28を参照して輝度の補正処理について説明する。

【0133】上述したDSP回路55における画像補正の演算処理では、画像データを制御することによって、左右の分割画面が適正に繋ぎ合わされるように画像の位置的な補正を行ったが、本実施の形態においては、さらに、左右の分割画面の重複領域OLにおける輝度を調整するために、重複領域OLに相当する画素に対して、特別な輝度の変調処理を行うようになっている。本実施の形態においては、この輝度の変調処理は、輝度補正用のDSP回路50L、50Rにおいて、画像データの輝度に関する値を補正することにより行われる。

【0134】図25は、この画像データに対する変調の概略を示す説明図であり、各分割画面の位置と変調波形との関係を3次元的に表している。図25において、符号81で示した部分が左側の分割画面に相当し、符号82で示した部分が右側の分割画面に相当する。各分割画面81、82の繋ぎ目側の過走査領域OSにおいては、上述のように、それぞれ各電子ビームeBL、eBRがインデックス電極70を走査することにより、検出信号が出力される。図25では、各電子ビームeBL、eBRの過走査領域OSにおける走査用の駆動信号であるインデックスドライブ信号S1L、S1Rの波形を同時に示す。

【0135】本実施の形態では、図25の変調波形80L、80Rで示したように、各分割画面81、82において、重複領域OLの始点P1L、P1Rから出画を開始し、徐々に出画振幅を増加させ、終点P2L、P2Rで出画量が最大になるように画像データの輝度の変調補正を行い、それ以降、すなわち、重複領域OL以外の領域では画面端までその変調量を維持する。このような変調を各分割画面81、82で同時に行い、重複領域OLでは、どこでも両画面の輝度の和が一定になるように制御すれば、両画面の繋ぎ目を目立たなくすることができる。

【0136】重複領域OLにおける輝度の変調制御につ

いてさらに詳しく考察する。一般に、陰極線管の輝度は電子銃 31L, 31R (図 1) のカソード電流 I_k に比例する。カソード電流 I_k と電子銃 31L, 31R のカソードに印加するカソードドライブ電圧 V_k との関係は次の式 (11) で示される。式 (11) において、 γ (ガンマ) は陰極線管特有の定数であり、例えば、2.6 前後の値になる。このように、カソードドライブ電圧 V_k とカソード電流 I_k とには非直線性のあるので、入力された画像データに対して輝度の変調を行う場合には、その変調量は、ガンマ特性を考慮したものでなければならない。

【0137】

【数 4】

$$I_k \propto V_k^\gamma \quad \dots\dots (11)$$

【0138】図 26 は、輝度に相当するカソード電流 I_k と、輝度の変調量の波形との関係の一例を示した図である。図 26 の横軸は、重複領域 OL における位置を示しており、重複領域 OL の始点 P1L, P1R を原点とし、終点 P2L, P2R を 1.0 に規格化している。図 26 の縦軸は、変調量を示している。図 26 に示したように、例えば、各分割画面 81, 82 で輝度 (カソード電流 I_k) の傾斜を直線状にするためには、その変調波形 80 は上側に凸の曲線となる。ここで、変調波形 80 は、図 25 に示した変調波形 80L, 80R の重複領域 OL における波形に対応するものであり、上述の式 (11) に基づく以下の式 (12) から求められるものである。式 (12) は、カソード電流 I_k を変数にした関数となっておりこの式 (12) において、 $I_k = x$ としたものが以下の式 (13) である。図 26 の変調波形 80 は、この式 (13) によって表される。このような変調を各分割画面 81, 82 用の画像データで同時に行うことで、結果として、重複領域 OL における輝度の和を一定にすることができる。

【0139】

【数 5】

$$y = 10^{1/\gamma \cdot \log I_k} \quad \dots\dots (12)$$

【0140】

【数 6】

$$y = 10^{1/\gamma \cdot \log x} \quad \dots\dots (13)$$

【0141】図 27 は、輝度に相当するカソード電流 I_k と、輝度の変調量の波形との関係の他の例を示した図である。図 26 では、各分割画面 81, 82 で輝度の傾斜が直線状となるようにしたが、重複領域 OL の両端における輝度 (カソード電流 I_k) の変化の導関数 (微係数) がゼロになる関数 (例えば、cosine 関数) になるような変調も可能である。図 27 の例では、輝度に相当するカソード電流 I_k が $\{1/2 (1 - \cos \pi x)\}$ で表される関数となっている。従って、図 27 の変調波形

80' は、以下の式 (14) によって表される。このような輝度変調を行った方が、重複領域 OL における見た目の輝度変化がより自然になると共に、左右の分割画面の重ね合せの位置的なエラーに対して、余裕度が大きい。

【0142】

【数 7】

$$y = 10^{1/\gamma \cdot \log \{1/2 (1 - \cos \pi x)\}} \quad \dots\dots (14)$$

【0143】なお、図 27 に示したような輝度変化の導関数 (微係数) がゼロになるような関数は、無数に考えられ、例えば、パラボラ (2 次) 曲線を合成したような関数でもよい。

【0144】上述の輝度の制御においては、例えば、インデックス信号処理回路 61 (図 4) が、インデックス電極 70 からのインデックス信号 S2 に基づいて、左右の分割画面について、重複領域 OL の始点 P1L, P1R の判断を行い、その判断結果をコントロール部 62 に送信することで、重複領域 OL の始点 P1L, P1R から輝度の変調が行われるようにすることができる。輝度補正用の DSP 回路 50L, 50R は、コントロール部 62 の指示に基づいて、左右の画像データに対して輝度の変調制御を行う。輝度変調された左右の画像データは、各電子銃 31L, 31R の内部に配置された図示しないカソードに対して与えられるカソード駆動電圧に反映される。これにより、各電子銃 31L, 31R から輝度変調された画像データに基づく電子ビーム eBL, eBR が発射される。

【0145】図 28 は、電子ビームの走査位置と輝度の変調制御のタイミングとの関係を示した図である。なお、この図では、右側の電子ビーム eBR について示しているが、左側の電子ビーム eBL についても同様である。本実施の形態では、図 22 を用いて説明したように、過走査領域 OS において、インデックス電極 70 上を位置検出用の複数の電子ビーム B1, B2, が走査するようになっている。図 28 において、期間 Ti は、図 25 に示したインデックスドライブ信号 S1R に基づいて、位置検出用の複数の電子ビーム B1, B2, … が出力されている期間である。なお、図 28 においては、電子ビーム B1, B2, … の帰線 B0 も同時に示す。電子ビームが過走査領域 OS から重複領域 OL に移行すると、始点 P1R から映像信号 SV に基づく走査が行われる。図 28 では、輝度の補正を表す変調波形 S3R を映像信号 SV に対応させて示している。

【0146】なお、上述したインデックス信号 S2 に基づく画像データの補正を行う時期については任意に設定することが可能であり、例えば、陰極線管の起動時に行ったり、または、定期的な期間を置いて間欠的に行ったり、さらには、常時行うようにすることが選択可能である。また、画像データの制御を左右の分割画面で交互に

行うようにしてもよい。さらに、画像データの補正結果を、各電子ビーム eBL, eBR の次のフィールド走査時において反映させるような、いわゆるフィードバックループの構成とすれば、陰極線管の動作中にその設置位置や向きが変えられたとしても、地磁気等の外部環境の変化による画歪み等を自動的に補正することができる。またさらに、各処理回路が経時変化することにより走査画面が変動するような場合にも、自動的に変動を吸収して適正な画像が表示されるようにすることが可能である。なお、各処理回路の動作が安定しており、設置位置も不変であるならば、陰極線管の起動時にのみ補正を行うだけでも充分である。このように、本実施の形態では、地磁気等の外部環境の変化や各処理回路の経時変動が表示画像に及ぼす影響が位置的にも輝度的にも自動的に補正され、左右の分割画面が適正に繋ぎ合わされて表示される。

【0147】以上説明したように、本実施の形態によれば、管内において、隣接する左右の分割画面の繋ぎ目側における電子ビーム eBL, eBR の過走査領域 OS に、電子ビーム eBL, eBR の入射に応じて電気的な検出信号を出力するインデックス電極 70 を設けるようにしたので、簡単な構造、構成でありながら、電子ビーム eBL, eBR の走査位置を容易に検出することができる。また、インデックス電極 70 から出力された検出信号に基づいて、画像データの制御を行うようにしたので、インデックス電極 70 によって検出した走査位置に基づいて、画面走査の振幅、画歪みおよびミスコンバーゼンス等の画像表示の補正を自動的に行うことが可能になる。さらに、本実施の形態によれば、インデックス電極 70 に切り欠き孔 71 を設けるようにしたので、水平方向と共に垂直方向における電子ビーム eB の走査位置の検出ができ、水平方向と共に垂直方向における画像補正を行うことが可能になる。

【0148】従って、本実施の形態によれば、インデックス電極 70 から出力された検出信号に基づいて、左右の分割画面が位置的に適正に繋ぎ合わされるように画像の表示制御を行うことができる。また、本実施の形態によれば、インデックス電極 70 から出力された検出信号に基づいて、入力された画像データに対して繋ぎ目部分の輝度の変調制御を行うようにしたので、繋ぎ目部分における輝度の変化が目立たなくなるように画像の表示制御を行うことができる。このように、本実施の形態によれば、位置的にも輝度的にも繋ぎ目部分が目立たないように左右の分割画面を繋ぎ合わせて良好に画像表示を行うことができる。さらに、本実施の形態の陰極線管は、2つの電子銃 31L, 31R を用いて画像表示を行うので、単一の電子銃を用いた陰極線管よりも電子銃から蛍光面までの距離を短くすることができ、奥行き短縮化を図ることができる。従って、フォーカス特性の良い（像倍率が小さい）画像表示を行うことができる。ま

た、2つの電子銃 31L, 31R を備えているので、大画面にもかかわらず、容易に高輝度化できると共に、小型化を図ることができる。

【0149】さらに、本実施の形態によれば、画面に表示された画像から得られた、画像の表示状態を補正するための補正用データと、インデックス電極 70 からの検出信号を解析して得られた補正用のデータとに基づいて、画像が適正に表示されるように画像データを補正する演算を行って、その補正後の画像データを表示用の画像データとして出力するようにしたので、偏向ヨーク等によって画像を調整する方法よりも、画歪みやミスコンバーゼンスを小さくすることが出来る。例えば、偏向ヨーク等で画歪み等を無くするためには、偏向磁界を歪ませる必要があり、斉一磁界ではなくなるという問題が生じるため、磁界が電子ビームのフォーカス（スポットサイズ）を悪化させてしまうが、本実施の形態では、偏向ヨークの磁界で画歪み等を合わせる必要がなく、偏向磁界を斉一磁界にすることができるので、フォーカス特性を向上させることができる。また、一度補正用データを全て作成してしまえば、その補正用データを記憶しておくことで、以後は画歪み等の補正を自動的に行うことができる。

【0150】また、本実施の形態によれば、画歪み等を補正するために用いる特別な偏向ヨークの開発設計期間が必要なくなり、偏向ヨークの開発期間およびコストを減少させることができる。またさらに、従来のように偏向ヨーク等で調整する方法では、画歪み等の補正量あまり大きくなかったため、偏向ヨーク等の製造ばらつきにより発生する画歪み等をある程度に抑えるように、陰極線管の組立のばらつきを抑える必要があるが、本実施の形態では、画歪み等の補正量を大きくとれるため、この組立精度を落とすことができ、製造コストの低減を図ることができる。なお、予め地磁気等の外部磁界の影響が分かっているならば、その情報を補正用データとして使用することも可能になり、より特性の優れた画像表示を行うことができる。

【0151】このように、本実施の形態によれば、低コストで画歪み等の表示状態の欠陥を補正して高品質な画像表示を行うことができる。従って、広角度化やフラット化がなされた陰極線管に対する画歪み等の補正に関しても最適に行うことができる。また、本実施の形態によれば、左右の分割画面の繋ぎ目に関する画像処理をメモリ上で行うようにしたので、画像の表示状態が時間の経過によって刻々と変化するような状況下にあっても、これに対応して左右の分割画面の繋ぎ目部分が目立たないように適正な画像表示を行うことができる。

【0152】〔第2の実施の形態〕次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。なお、以下の説明では、上記第1の実施の形態における構成要素と同一の部分には同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

【0153】上記第1の実施の形態では、各電子ビーム eBL, eBR によるライン走査を水平方向に行い、フィールド走査を、上から下に行う場合について示したが、本実施の形態では、図29に示したように、各電子ビーム eBL, eBR によるライン走査を上から下（図29のY方向）に向けて行い、フィールド走査を、水平方向に画面中央部分から外側に向けてお互いに反対方向（図29のX1, X2方向）に行うようになっている。このように、本実施の形態では、上記第1の実施の形態に対して、各電子ビーム eBL, eBR によるライン走査およびフィールド走査をちょうど逆転させた形となっている。

【0154】図33（A）～図33（G）は、本実施の形態の陰極線管に用いられるインデックス電極の構造およびこのインデックス電極から出力される検出信号の波形の一例を示している。なお、図33（A）～図33

（G）において、紙面の左側が画面の上側に相当し、紙面の右側が画面の下側に相当する。本実施の形態におけるインデックス電極70Aは、その長手方向が電子ビーム eBL, eBR のライン走査方向（Y方向）に対して垂直になるように設けられた長方形の切り欠き孔131と、電子ビーム eBL, eBR のフィールド走査方向（図29のX1, X2方向）に対して斜めになるように設けられた細長形状の切り欠き孔132とを有している。切り欠き孔131と切り欠き孔132は、それぞれ交互に複数配置されている。この図の例では、結果としてインデックス電極70Aの両端部が切り欠き孔131となるような配置となっている。隣り合う切り欠き孔131同士は、等間隔で配置されている。切り欠き孔132についても、隣り合うもの同士が、等間隔で配置されている。

【0155】インデックス電極70Aにおいて、図33（A）に示したように、ライン走査方向に位置検出用の2つの電子ビーム eB1, eB2 が通過したとすると、それぞれ図33（B）, （C）で示したような検出信号が出力される。図33（B）, （C）において、両端部に示した期間 T_r , T_s より電子ビーム eB1, eB2 のライン走査の振幅と位置を検出することができる。また、電子ビーム eB1, eB2 が、隣り合う切り欠き孔131を通過している期間 T_{13} , T_{35} , T_{57} , T_{79} の不揃いは、ライン走査の直線性の良否を表わしている。また、電子ビーム eB1, eB2 が、斜めの切り欠き孔132を通過するときに発生するパルス信号（図33（C）においては、パルスP1～P4）の位置は、フィールド走査の振幅の情報を表わしている。

【0156】図33（E）は、図33（D）に示したように、糸巻き型の画歪みがある電子ビーム eB3 が通過したときにインデックス電極70Aから出力される検出信号を示している。図33（F）は、図33（D）に示したように、樽型の画歪みがある電子ビーム eB4 が通

過したときにインデックス電極70Aから出力される検出信号を示している。図33（G）は、図33（D）に示したように、インデックス電極70Aの長手方向のほぼ中心部分を通過する電子ビーム eB5 があったときに出力される検出信号を示している。これらの図から分かるように、インデックス電極70Aからは、通過する電子ビーム eBL, eBR の走査位置および走査タイミングの違いに応じて異なる波形の検出信号が出力される。従って、例えば、電子ビーム eBL, eBR が各切り欠き孔131, 132を通過するときのパルス信号列の位相を観測・解析すれば、インデックス電極70A上の各電子ビーム eBL, eBR の軌道を推定することができる。

【0157】パルス信号列の位相の解析は、実際には、インデックス信号処理回路61（図4）が、アンプAMP1を介して取得したインデックス電極70Aからの検出信号に相当するインデックス信号S2を解析することにより行われる。インデックス信号処理回路61は、インデックス信号S2の解析に基づいて、コントロール部61において補正用データの微動量の作成に必要とされるデータS3を出力する。コントロール部61は、インデックス信号処理回路61からのデータS3に基づいて、予め補正用データメモリ60に格納された初期状態の補正用データに対する微動量を作成し、各DSP回路55R1, 55R2に与えるべき補正用データを作成する。DSP回路55R1, 55R2は、コントロール部61から与えられた補正用データに基づいて画像データの補正を行う。これにより、画像データの制御が行われ、画歪み等が補正されるように画像補正がなされる。なお、左側のDSP回路55L1, 55L2についても同様である。

【0158】本実施の形態では、このような画像補正が左右の分割画面の双方で行われることにより、左右の分割画面が適正に繋ぎ合わされて表示されることになる。なお、インデックス電極70Aは、1つしか設けられていないので、電子ビーム eBL, eBR の走査位置を完全に同時に検出することはできない。従って、左右の分割画面を同時に補正することはできないが、例えば、ライン操作毎またはフィールド走査毎に電子ビーム eBL, eBR の走査位置を交互に検出して左右の分割画面用の画像データを交互に補正することで、左右の分割画面を補正することができる。

【0159】なお、図33では、インデックス電極70Aにそれぞれ9個の切り欠き孔を設けた例について示したが、設ける切り欠き孔の個数は、9個に限定されるものではなく、これよりも多いまたは少ない構成であってもよい。但し、画像の歪みがより複雑で高次の成分を含むときには、切り欠き孔の個数を増やして検出精度を高めることが必要になると考えられる。また、上記では、各切り欠き孔131, 132を等間隔に設けた例について

て説明したが、各切り欠き孔 131、132 の間隔は、必ずしも等間隔でなくともよい。

【0160】また、以上の説明では、1つのインデックス電極 70A によって、電子ビーム eBL、eBR の各々の走査位置を検出するようにしたが、インデックス電極 70A を複数設けることで、電子ビーム eBL、eBR の走査位置を各々独立に検出することも可能である。インデックス電極 70A を複数設ける場合における電極の構造およびその周辺部の構成は、上記第 1 の実施の形態において、図 24 を用いて説明したものと同様である。インデックス電極 70A を複数設けることで、電子ビーム eBL、eBR の走査位置を各々独立に且つ同時に検出することが可能になると共に、左右の分割画面を同時に補正することが可能になる。

【0161】次に、図 30 (A) ~ 図 30 (E) を参照して、本実施の形態の陰極線管において、左側の分割画面用の画像データに対して行われる演算処理の具体例を説明する。なお、本実施の形態において、左側の分割画面用の画像データに対して演算処理を行うための信号処理回路の構成は、図 4 に示した処理回路と同様である。図 30 (A) は、本実施の形態において、フレームメモリ 53 から読み出されて DSP 回路 50L に入力される画像データを示している。DSP 回路 50L に入力される画像データは、上記第 1 の実施の形態において図 5

(A) を用いて説明したものと同様であり、例えば、横 640 画素×縦 480 画素の画像データが入力される。

【0162】図 30 (B) は、本実施の形態において、DSP 回路 50L および DSP 回路 55L1 によって画像の補正処理が行われた後に、フレームメモリ 56L に書き込まれる画像データを示している。DSP 回路 50L は、上記第 1 の実施の形態において図 5 (B) を用いて説明したものと同様に、DSP 回路 55L1 による補正処理を行う前に、図 30 (A) の斜線領域で示した横 352 画素×縦 480 画素のデータに対して、位置的な補正とは独立して、重複領域 OL における輝度を補正するための演算処理を行う。図 30 (B) では、左側の分割画面における輝度の補正を表す変調波形 80L を画像データに対応させて示している。なお、輝度の補正処理の詳細については上記第 1 の実施の形態において説明したものと同様である。

【0163】一方、DSP 回路 55L1 は、上記第 1 の実施の形態において図 5 (B) を用いて説明したものと同様に、DSP 回路 50L による輝度の補正処理が行われた後に、図 30 (A) の斜線領域で示した横 352 画素×縦 480 画素のデータに対して、横方向の補正を伴う演算処理を行う。この演算処理によって、図 30

(B) に示したように、例えば、画像の横方向が 352 画素から 480 画素にまで拡大され、横 480 画素×縦 480 画素の画像データが作成される。この演算処理は、上記第 1 の実施の形態と同様であり、DSP 回路 5

5L1 が、画像の拡大を行うときに、同時に、補正用データメモリ 60 に格納された補正用データと、インデックス電極 70A からの検出信号を解析して得られた補正用のデータとに基づいて、横方向の画歪み等を補正するための演算処理を行う。

【0164】フレームメモリ 56L には、DSP 回路 50L および DSP 回路 55L1 において演算処理された画像データが、メモリコントローラ 63 において生成された書き込みアドレスを示す制御信号 Sa3L に従って、各色毎に格納される。図 30 (B) の例では、画像データが、左上を始点として右方向に順次書き込まれている。フレームメモリ 56L に格納された画像データは、メモリコントローラ 63 において生成された読み出しアドレスを示す制御信号 Sa4L に従って、各色毎に読み出され、DSP 回路 55L2 に入力される。ここで、本実施の形態では、メモリコントローラ 63 において生成されたフレームメモリ 56L に対する書き込みアドレスの順序と読み出しアドレスの順序とが異なっている。図 30 (B) の例では、画像データが、右上を始点として下方向に順次読み出されるような読み出しアドレスとなっている。

【0165】図 30 (C) は、フレームメモリ 56L から読み出されて DSP 回路 55L2 に入力される画像データを示している。上述のように、本実施の形態では、フレームメモリ 56L に対する読み出しアドレスの順序が右上を始点として下方向に向かうようになっているため、DSP 回路 55L2 に入力される画像は、図 30

(B) で示した画像の状態に対して反時計回りに 90° 回転するように画像変換された形となっている。

【0166】DSP 回路 55L2 は、フレームメモリ 56L から読み出された横 480 画素×縦 480 画素のデータ (図 30 (C)) に対して、縦方向の補正を伴う演算処理を行う。この演算処理によって、図 30 (D) に示したように、例えば、画像の横方向が 480 画素から 640 画素にまで拡大され、横 640 画素×縦 480 画素の画像データが作成される。DSP 回路 55L2 は、この画像の拡大を行うときに、同時に、補正用データメモリ 60 に格納された補正用データと、インデックス電極 70A からの検出信号を解析して得られた補正用のデータとに基づいて、縦方向の画歪み等を補正するための演算処理を行う。

【0167】以上のような演算処理を経て得られた画像データ (図 30 (D)) に基づいて、電子ビーム eBL の走査を上から下に向けて行うことにより、蛍光面 11 上の左側では、図 30 (E) の斜線領域に示したような画面表示がなされる。本実施の形態では、上述のように、入力された画像データに対して画歪み等を考慮した補正処理がなされているため、蛍光面 11 上に表示された左側の画像は画歪み等のない適正な画像表示がなされる。

【0168】次に、図31(A)～図31(E)を参照して、本実施の形態の陰極線管において、右側の分割画面用の画像データに対して行われる演算処理の具体例を説明する。なお、本実施の形態において、右側の分割画面用の画像データに対して演算処理を行うための処理回路の構成は、図4に示した処理回路と同様である。図31(A)は、本実施の形態において、フレームメモリ53から読み出されてDSP回路50Rに入力される画像データを示している。DSP回路50Rに入力される画像データは、上記第1の実施の形態において図6(A)を用いて説明したものと同様であり、例えば、横640画素×縦480画素の画像データが入力される。

【0169】図31(B)は、本実施の形態において、DSP回路50RおよびDSP回路55R1によって画像の補正処理が行われた後に、フレームメモリ56Rに書き込まれる画像データを示している。DSP回路50Rは、上記第1の実施の形態において図6(B)を用いて説明したものと同様に、DSP回路55R1による補正処理を行う前に、図31(A)の斜線領域で示した横352画素×縦480画素のデータに対して、位置的な補正とは独立して、重複領域OLにおける輝度を補正するための演算処理を行う。図31(B)では、右側の分割画面における輝度の補正を表す変調波形80Lを画像データに対応させて示している。

【0170】一方、DSP回路55R1は、上記第1の実施の形態において図6(B)を用いて説明したものと同様に、DSP回路50Rによる輝度の補正処理が行われた後に、図31(A)の斜線領域で示した横352画素×縦480画素のデータに対して、横方向の補正を伴う演算処理を行う。この演算処理によって、図31(B)に示したように、例えば、画像の横方向が352画素から480画素にまで拡大され、横480画素×縦480画素の画像データが作成される。

【0171】フレームメモリ56Rには、DSP回路50RおよびDSP回路55R1において演算処理された画像データが、メモリコントローラ63において生成された書き込みアドレスを示す制御信号Sa3Rに従って、各色毎に格納される。図31(B)の例では、画像データが、左上を始点として右方向に順次書き込まれている。フレームメモリ56Rに格納された画像データは、メモリコントローラ63において生成された読み出しアドレスを示す制御信号Sa4Rに従って、各色毎に読み出され、DSP回路55R2に入力される。ここで、本実施の形態では、メモリコントローラ63において生成されたフレームメモリ56Rに対する書き込みアドレスの順序と読み出しアドレスの順序とが異なっている。図31(B)の例では、画像データが、左上を始点として下方向に順次読み出されるような読み出しアドレスとなっている。

【0172】図31(C)は、フレームメモリ56Rか

ら読み出されてDSP回路55R2に入力される画像データを示している。上述のように、本実施の形態では、フレームメモリ56Rに対する読み出しアドレスの順序が左上を始点として下方向に向かうようになっているため、DSP回路55R2に入力される画像は、図31(B)で示した画像の状態に対して画像を鏡像反転すると共に、その反転画像を反時計回りに90°回転するように画像変換された形となっている。

【0173】DSP回路55R2は、フレームメモリ56Rから読み出された横480画素×縦480画素のデータ(図31(C))に対して、縦方向の補正を伴う演算処理を行う。この演算処理によって、図31(D)に示したように、例えば、画像の横方向が480画素から640画素にまで拡大され、横640画素×縦480画素の画像データが作成される。DSP回路55R2は、この画像の拡大を行うときに、同時に、補正用データメモリ60に格納された補正用データと、インデックス電極70からの検出信号を解析して得られた補正用のデータとに基づいて、縦方向の画歪み等を補正するための演算処理を行う。

【0174】以上のような演算処理を経て得られた画像データ(図31(D))に基づいて、電子ビームeBRの走査を上から下に向けて行うことにより、蛍光面11上の右側では、図31(E)の斜線領域に示したような画面表示がなされる。本実施の形態では、上述のように、入力された画像データに対して画歪み等を考慮した補正処理がなされているため、蛍光面11上に表示された右側の画像は画歪み等のない適正な画像表示がなされる。図30(E)、図31(E)で示した左右の分割画面は、各々の画歪み等が補正されているので、左右の画面を繋ぎ合わせると繋ぎ目部分が目立たない適正な画像表示を行うことが可能となる。

【0175】図32は、本実施の形態において、図7に示した格子状の基準画像を図4に示した処理回路によって画像の補正を行った後に蛍光面11上に表示される画像の表示例を表している。この図において、左側の分割画面は、図30(E)に示した画面に相当し、画素数が横480画素×縦640画素であり、横11ブロック×縦16ブロックに分割されている。また、この図において、右側の分割画面は、図31(E)に示した画面に相当し、ブロック数は、左側と同様である。

【0176】本実施の形態では、上記第1の実施の形態において、図8、図14等を用いて説明したのと同様に、図32に示した各格子点を制御点にすると、各格子点に対して補正用データが与えられるので、例えば、左側の分割画像についてのみ考えるならば、各格子点(i, j) (i=1~11, j=1~16)の点に対して初期状態の移動量Fr(i, j)、Gr(i, j)、Fg(i, j)、Gg(i, j)、Fb(i, j)、Gb(i, j)が与えられる。この移動量が補正用データ

メモリ 60 に、初期状態の補正用データ（第 1 の補正用データ）として格納される。コントロール部 62 は、インデックス信号処理回路 61 から出力されたインデックス信号 S2 の解析結果を示すデータ S3 に基づいて、初期状態の補正用データの微動量 $\Delta F_r(i, j)$ 、 $\Delta G_r(i, j)$ 、 $\Delta F_g(i, j)$ 、 $\Delta G_g(i, j)$ 、 $\Delta F_b(i, j)$ 、 $\Delta G_b(i, j)$ を計算し、初期状態の補正用データに足し合わせることで、各 DSP 回路 55L1, 55L2, 55R1, 55R2 に与えるべき補正用データを作成する。本実施の形態において、

【0177】以上説明したように、本実施の形態によれば、例えば、各電子ビーム eBL, eBR によるライン走査を上から下に向けて行い、フィールド走査を、水平方向に画面中央部分から外側に向けてお互いに反対方向に行うような場合において、繋ぎ目部分が目立たないように左右の分割画面を繋ぎ合わせて良好に画像表示を行うことができる。

【0178】なお、本実施の形態におけるその他の構成、作用および効果は、上記第 1 の実施の形態と同様である。

【0179】【第 3 の実施の形態】次に、本発明の第 3 の実施の形態について説明する。なお、以下の説明では、上記第 1 および第 2 の実施の形態における構成要素と同一の部分には同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

【0180】上記第 1 および第 2 の実施の形態では、隣接する分割画面の繋ぎ目における過走査領域 OS に、各電子ビーム eBL, eBR の入射に応じて電気的な検出信号を発生させる導電性の電極を設けるようにしたが、本実施の形態では、電子ビームの入射に応じて光を発する部材を設けるようにしたものである。

【0181】図 34 に示した本実施の形態に係る陰極線管は、図 1 に示したインデックス電極 70 に対応する位置に、各電子ビーム eBL, eBR の入射に応じて発光するインデックス板 110 が配置されている。本実施の形態に係る陰極線管は、ファンネル部 20 におけるインデックス板 110 に対応する領域 112 に、インデックス板 110 から発せられた光を検出するための光学的に透明な検出窓が設けられている。ファンネル部 20 の外側（管外）において、検出窓に対応する位置には、光検出器 111 が設けられている。光検出器 111 は、アンプ AMP2 に接続されている。なお、光検出器 111 が、本発明における「光検出手段」の一具体例に対応する。

【0182】光検出器 111 は、インデックス板 110 から発せられた光を検出すると共に、検出した光を電気的な信号に変換して出力する。アンプ AMP2 は、光検出器 111 から出力された信号を増幅してインデックス

信号 S2' として出力する。アンプ AMP2 から出力されたインデックス信号 S2' は、上記第 1 および第 2 の実施の形態と同様に、インデックス信号処理回路 61

（図 4）に入力され、信号の解析が行われる。インデックス信号処理回路 61 は、インデックス信号 S2' の解析に基づいて、コントロール部 62 において補正用データの微動量の作成に必要とされるデータ S3 を出力する。インデックス信号処理回路 61 における検出信号の解析処理および解析後に出力されるデータ S3 を用いた画像データの補正方法は、上記第 1 および第 2 の実施の形態と同様である。

【0183】図 35 (A), (B) に示したインデックス板 110A は、図 22 (A) に示したインデックス電極 70 と同様に、例えば、各電子ビーム eBL, eBR によるライン走査を水平方向に行い、フィールド走査を上から下に行う場合に利用することができる。

【0184】このインデックス板 110A は、図 35 (A) に示したように、長方形の板状の部材で構成されている。このインデックス板 110A には、電子ビーム eBL, eBR の入射に応じて発光する蛍光体 120 が設けられている。蛍光体 120 としては、例えば、短残光特性のものが望ましく、例えば、P37 (ZnS: Ag, Ni)、P46 (Y₃Al₅O₁₂: Ce)、P47 (Y₂SiO₅: Ce) 等を使用することができる。この蛍光体 120 は、図 22 (A) に示したインデックス電極 70 に設けられた切り欠き孔 71 と同様の逆三角形のパターンが形成されるように、インデックス板 110A の長手方向の中央部全体に設けられている。図 35

(A) において、符号 121 で示した複数の逆三角形の領域は、蛍光体 120 が設けられていない領域である。なお、蛍光体 120 によって形成するパターンは、図示したものに限定されるわけではなく、例えば、図 23 に示した各インデックス電極における切り欠き孔のパターンと同様に種々のパターンを適用することが可能である。このように蛍光体 120 が所定のパターンを形成して設けられていることにより、インデックス板 110A を各電子ビーム eBL, eBR が通過すると、断続的に蛍光体 120 が設けられた部分が発光することになる。この発光パターンは、インデックス電極 70 において検出される電気的な検出信号のパターンに対応させることができる。

【0185】なお、図 35 (B) で示したように、インデックス板 110A の側部を山形に折り曲げておくことで、電子ビーム eBL, eBR がインデックス板 110A を走査する際に、インデックス板 110A を外れて蛍光面 11 を不用意に発光させてしまうことを防止することができる。すなわち、図 1 に示したビームシールド 27 と同様の作用を持たせることができる。

【0186】図 36 (A), (B) は、インデックス板の他の構成例を示す構成図である。図 36 (A),

(B) に示したインデックス板110Bは、図33

(A) に示したインデックス電極70Aと同様に、例えば、各電子ビームeBL, eBRによるライン走査を上から下に向けて行い、フィールド走査を水平方向に行う場合に利用することができる。このインデックス板110Bの構成は、蛍光体120によって形成されるパターンの形状が異なる他は、図35に示したインデックス板110Aと同様である。インデックス板110Bには、蛍光体120によって、図33(A)に示したインデックス電極70Aに設けられた各切り欠き孔131, 132と同様の形状のパターンが各切り欠き孔131, 132に対応する各領域122, 123に形成されている。このように蛍光体120が所定のパターンを形成して設けられていることにより、インデックス板110B上を各電子ビームeBL, eBRが通過すると、断続的に蛍光体120が設けられた部分が発光することになる。この発光パターンは、インデックス電極70Aにおいて検出される電気的な検出信号のパターンに対応させることができる。

【0187】なお、図35(A), (B) および図36(A), (B) に示したインデックス板110A, 110Bにおいて、蛍光体120を設ける領域を図示した状態に対して反転させるようにしてもよい。例えば、図35(A), (B) に示したインデックス板110Aにおいて、符号121で示した複数の逆三角形の領域にのみ、蛍光体120を設けるようにしてもよい。

【0188】以上説明したように、本実施の形態によれば、管内において、隣接する左右の分割画面の繋ぎ目側における電子ビームeBL, eBRの過走査領域OSに、電子ビームeBL, eBRの入射に応じて発光するインデックス板110を設けると共に、インデックス板110から発せられた光を光検出器111において検出してアンプAMP2を介してインデックス信号S2'として出力するようにしたので、上記第1および第2の実施の形態と同様に、インデックス信号S2'に基づいた画像データの制御が可能となり、位置的にも輝度的にも繋ぎ目部分が目立たないように左右の分割画面を繋ぎ合わせて良好に画像表示を行うことができる。また、本実施の形態によれば、光学的に電子ビームeBL, eBRの入射に応じた信号を検出するので、上記第1および第2の実施の形態のように導電性の電極を用いて電気的な検出信号を導出する方式に比べて、インデックス信号S2'の高周波特性が優れているという利点がある。

【0189】なお、本実施の形態におけるその他の構成、作用および効果は、上記第1および第2の実施の形態と同様である。

【0190】【第4の実施の形態】次に、本発明の第4の実施の形態について説明する。なお、以下の説明では、上記第1～第3の実施の形態における構成要素と同一の部分には同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

【0191】上記第1～第3の実施の形態では、図4に示したように、輝度補正用のDSP回路50L, 50Rを、位置補正用のDSP回路55(DSP回路55L1, 55L2, 55R1, 55R2)の前段に配置し、輝度の補正処理を位置的な補正処理の前に行うようにした。これに対し、本実施の形態では、画像データの位置的な補正によって及ぼされる輝度補正への影響を減少させるために、輝度の補正処理を位置的な補正処理の後に行う。

【0192】図37に示した本実施の形態の陰極線管は、図4に示した輝度補正用のDSP回路50L, 50Rの代わりに、DSP回路55の後段に配置された輝度補正用のDSP回路50L', 50R'を備えている。より詳しくは、DSP回路50L', 50R'は、DSP回路55L2, 55R2と、D/A変換器57R, 57Lとの間に配置されている。DSP回路50L', 50R'は、DSP回路50L, 50Rと同様に、コントロール部62に接続され、コントロール部62から輝度補正に関する指示が与えられるようになっている。輝度補正用のDSP回路50L', 50R'以外の構成については、図4に示した処理回路と同様である。ここで、主として、輝度補正用のDSP回路50L', 50R'、D/A変換器57R, 57L、インデックス信号処理回路61およびコントロール部62が、本発明における「輝度制御手段」の一具体例に対応する。

【0193】本実施の形態に係る陰極線管では、フレームメモリ53に格納されたフレーム単位の画像データが、メモリコントローラ54において生成された読み出しアドレスを示す制御信号Sa2に従って読み出され、各DSP回路55L1, 55R1に出力される。

【0194】フレームメモリ53に格納された各色毎の画像データのうち、左側の分割画面用の画像データは、DSP回路55L1、フレームメモリ56LおよびDSP回路55L2において、補正用データメモリ60に格納された補正用データと、インデックス電極70からの検出信号を解析して得られた補正用のデータとに基づいて、画像を位置的に補正するための補正処理が行われる。その後、左側の分割画面用の画像データは、輝度補正用のDSP回路50L'によって、画像を輝度的に補正するための補正処理が行われる。DSP回路50L'による補正処理後の左側の分割画面用の画像データは、D/A変換器57Lを介して1次元的なアナログの映像信号に変換され、左側の電子銃31Lの内部に配置された図示しないカソードに対して、カソード駆動電圧として与えられる。

【0195】一方、フレームメモリ53に格納された各色毎の画像データのうち、右側の分割画面用の画像データは、DSP回路55R1、フレームメモリ56RおよびDSP回路55R2において、補正用データメモリ60に格納された補正用データと、インデックス電極70

からの検出信号を解析して得られた補正用のデータとに基づいて、画像を位置的に補正するための補正処理が行われる。その後、右側の分割画面用の画像データは、輝度補正用のDSP回路50R'によって、画像を輝度的に補正するための補正処理が行われる。DSP回路50R'による補正処理後の右側の分割画面用の画像データは、D/A変換器57Rを介して1次元的なアナログの映像信号に変換され、右側の電子銃31Rの内部に配置された図示しないカソードに対して、カソード駆動電圧として与えられる。

【0196】次に、図38～図41を参照して、本実施の形態に係る陰極線管において行われる画像データに対する補正処理と、上記各実施の形態に係る陰極線管によって行われる画像データに対する補正処理との差異について考察する。図38～図41は、重複領域OLに対応する画像データの信号波形を示している。これらの図において、縦軸は、画像信号の信号レベルに対応する輝度補正用の係数を示し、横軸は、重複領域OLにおける画素の位置を示している。輝度補正用の係数については、実際に使用される係数値を256倍した値を示している。また、これらの図において、縦方向に描かれた白い線の1つ1つが1画素に対応している。

【0197】なお、図38～図41においては、左側の分割画面における重複領域OLに対応する信号波形についてのみ示しているが、右側の分割画面についても同様である。また、以下の説明では、DSP回路における左側の分割画面の処理について説明するが、右側の分割画面の処理についても同様である。

【0198】図38は、図4に示した処理回路において、輝度補正用のDSP回路50Lによる輝度補正が行われた後に、後段の位置補正用のDSP回路55L1に出力された信号波形について示している。この図に示したように、図4に示した処理回路において、輝度の補正処理が行われることにより出力される信号波形は、上述したように、左右の分割画面が重ね合わせられたときに輝度にむらが生じないよう、所定の輝度勾配を持ったものとなっている。

【0199】図39および図40は、図4に示した処理回路において、輝度補正用のDSP回路50Lによる輝度補正を行い、さらに、後段の位置補正用のDSP回路55L1、55L2によって位置的な補正処理を行うことにより出力された信号波形について示している。ここで、図39は、DSP回路55L1、55L2において、上述の式(9)および図21(C)を用いて説明した双一次近似法(線形補間)によって、画素数の補間を行った場合に得られた信号波形について示している。また、図40は、DSP回路55L1、55L2において、上述の式(10)および図21(D)を用いて説明したCubic近似法によって、画素数の補間を行った場合に得られた信号波形について示している。なお、図

39および図40の横軸の最大値が、図38と比較して大きくなっているが、これは、図38に示した信号に対して、DSP回路55L1、55L2によって画素数を拡大するような補間が行われたためである。

【0200】図39および図40に示したように、輝度の補正処理を位置的な補正処理の前に行った場合には、輝度補正後の画像データの信号波形が、位置補正用のDSP回路55L1、55L2において画素数の変換を受けることにより、凹凸状の変形を受けてしまう。これらの図に示した例では、凹凸状の変形はわずかであるように見えるが、このようなわずかな変形であっても、実際の表示画面上では、隣り合う縦の画像ライン間で画像の表示にむらが出るような、いわゆる「スジむら」として画像の変形がはっきりと認識される。

【0201】図41は、図37で示した本実施の形態における処理回路によって補正処理を行った場合に得られた信号波形を示している。この図に示したように、本実施の形態の処理回路によって、輝度および位置の補正処理がなされた後に出力される信号は、図39および図40に示した例に比べて、凹凸状の変形が少なく、理想的な信号波形となっている。すなわち、本実施の形態では、輝度的な補正処理が、位置的な補正処理による悪影響を受けることなく行われている。

【0202】以上説明したように、本実施の形態によれば、画像データの位置的な補正によって及ぼされる輝度補正への悪影響を減少させるために、輝度の補正処理を位置的な補正処理の“後”に行うようにしたので、輝度の補正処理を位置的な補正処理の“前”に行ったときに比べて、画面のオーバーラップ部でのスジむら等を低減でき、左右の分割画面の繋ぎ合わせをより精度良く行うことができる。

【0203】なお、本実施の形態におけるその他の構成、作用および効果は、上記第1～第3の実施の形態と同様である。

【0204】なお、本発明は、上記各実施の形態に限定されず種々の変形実施が可能である。例えば、上記各実施の形態では、カラー表示可能な陰極線管について説明したが、本発明は、モノクロ表示を行う陰極線管にも適用することが可能である。また、上記各実施の形態では、2つの電子銃を備え、2つの走査画面を繋ぎ合わせるにより単一の画面を形成するようにしたものについて説明したが、本発明は、3つ以上の電子銃を備え、1つの画面を3つ以上の走査画面を合成して形成するようにしたものにも適用することが可能である。また、上記各実施の形態では、分割画面を部分的に重複させて1つの画面を得るようにしたが、重複領域を設けずに、単に分割画面の端部を線状に繋ぎ合わせるにより1つの画面を得るようにしてもよい。

【0205】また、上記第1の実施の形態では、図1に示したように、各電子ビームeBL、eBRによるライ

ン走査が、画面中央部分から外側に向けてお互いに反対方向に行われ、フィールド走査が、一般的な陰極線管のように、上から下に行われる例について示したが、各電子ビーム eBL, eBR の走査方向はこれに限らず、例えば、ライン走査を画面外側から画面中央部分に向けて行うようにすることも可能である。また、上記第 2 の実施の形態では、図 29 に示したように、各電子ビーム eBL, eBR によるフィールド走査を画面中央部分から外側に向けてお互いに反対方向に行うようにしたが、このフィールド走査についても、例えば、フィールド走査を画面外側から画面中央部分に向けて行うようにすることも可能である。また、各電子ビーム eBL, eBR の走査方向を同一方向に揃えることも可能である。

【0206】また、上記各実施の形態では、画像信号 D_m として NTS C 方式のアナログコンポジット信号を使用する例について説明したが、画像信号 D_m は、これに限定されるものではない。例えば、画像信号 D_m として、RGB アナログ信号を使用してもよい。この場合は、コンポジット/RGB 変換器 51 (図 4) を介さず RGB 信号が得られる。また、画像信号 D_m として、デジタルテレビジョンで使用されるようなデジタル信号を入力するようにしてもよい。この場合は、A/D 変換器 52 (図 4) を介さず直接デジタル信号を得ることができる。なお、いずれの画像信号を使用した場合においても、図 4 に示した回路例において、フレームメモリ 53 以降の回路は、ほぼ同様の回路構成で構わない。

【0207】また、図 4 に示した回路において、フレームメモリ 56L, 56R を構成から省き、DSP 回路 55L1, 55R1 から出力された画像データを直接 DSP 回路 55L2, 55R2 を介して電子銃 31L, 31R に供給するようにしてもよい。さらに、上記各実施の形態では、入力された画像データに対して横方向の補正を行った後に縦方向の補正を行うようにしたが、逆に、縦方向の補正を行った後に横方向の補正を行うようにしてもよい。さらに、上記各実施の形態では、入力された画像データの補正と共に画像の拡大を行うようにしたが、画像の拡大を伴わずに画像データの補正を行うようにしてもよい。

【0208】また、本発明は、陰極線管に限らず、例えば、投影光学系を介して陰極線管等に表示された画像をスクリーンに拡大投影するようにした投写型の画像表示装置等、種々の画像表示装置に適用することが可能である。

【0209】

【発明の効果】以上説明したように、請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の画像制御装置もしくは請求項 15 記載の画像制御方法または請求項 8 ないし 14 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置によれば、入力された 1 次元的な映像信号を、離散化された 2 次元の画像データに変換する制御を行うと共に、画像表示を行ったとき

に、複数の分割画面が位置的に適正に繋ぎ合わされて表示されるように、2 次元の画像データにおける画素の配列状態を、時間的且つ空間的に変化させて補正する制御を行い、次に、画像データの位置的な補正によって及ぼされる輝度補正への影響を減少させ、複数の分割画面が、輝度的に適正に繋ぎ合わされて表示されるよう、画像データの位置的な補正が行われた後に、位置的な補正とは独立して、画像データを輝度的に補正する制御を行った後、その補正後の画像データを、再び 1 次元的な映像信号に変換して出力する制御を行うようにしたので、画像データの位置的な補正によって及ぼされる輝度補正への悪影響が低減され、輝度的にも位置的にも繋ぎ目部分が目立たなくなるように、複数の分割画面を繋ぎ合わせて良好に画像表示を行うことができるという効果を奏する。

【0210】特に、請求項 5 記載の画像制御装置または請求項 12 記載の画像表示装置によれば、請求項 4 記載の画像制御装置または請求項 11 記載の画像表示装置において、第 1 の補正用データに加えて、電子ビーム検出手段から出力された光または電氣的な信号に基づいて得られた第 2 の補正用データを用いて、画像データを補正する演算を行うようにしたので、繋ぎ目部分が目立たなくなるように、特に、位置的な補正をより精度良く行うことができるという効果を奏する。

【0211】また、請求項 7 記載の画像制御装置または請求項 14 記載の画像表示装置によれば、請求項 4 記載の画像制御装置または請求項 11 記載の画像表示装置において、補正後の画像データにおける代表的な複数の画素の各々の画素値を、補正前の画像データにおいて、代表的な画素に対する移動量分だけずれた位置にある画素値を用いて演算し、補正後の画像データにおける他の画素の画素値を、補正前の画像データにおいて、代表的な画素の移動量から推定して求められた適正な表示位置からの移動量分だけずれた位置にある画素値を用いて演算するようにしたので、代表的な画素にのみ補正用データが与えられ、それ以外の画素における補正用データは代表的な画素の補正用データから推測することができるので、補正用データの総量の削減が可能であると共に、補正に要する作業時間を短縮することが可能となるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る画像表示装置の一例である陰極線管の概略を示す図であり、(A) は、陰極線管の A-A 線断面図、(B) は、陰極線管における電子ビームの走査方向を示す正面図である。

【図 2】図 1 に示した陰極線管におけるインデックス電極の周辺の回路素子によって形成される回路の等価回路を示す回路図である。

【図 3】図 2 に示したインデックス電極周辺の回路の周波数特性を示す特性図である。

【図 4】図 1 に示した陰極線管における信号処理回路の構成を示すブロック図である。

【図 5】図 4 に示した信号処理回路において、左側の分割画面用の画像データに対して行われる演算処理の具体例を示す説明図である。

【図 6】図 4 に示した信号処理回路において、右側の分割画面用の画像データに対して行われる演算処理の具体例を示す説明図である。

【図 7】図 1 に示した陰極線管において、画像データの補正に用いられる基準画像の一例を示す説明図である。

【図 8】図 4 に示した信号処理回路によって画像の補正を行った後に、蛍光面上に表示される基準画像の表示例を表す説明図である。

【図 9】図 4 に示した処理回路において用いられる補正用データの概略を示す説明図である。

【図 10】図 4 に示した処理回路において、補正用データを用いた補正演算が行われなかった場合における入力画像の変形状態を示す説明図である。

【図 11】図 4 に示した処理回路において、補正用データを用いた補正演算を行った場合における入力画像の変形状態を示す説明図である。

【図 12】図 4 に示した処理回路における補正演算処理の第 1 の方法について示す説明図である。

【図 13】図 4 に示した処理回路における補正演算処理の第 2 の方法について示す説明図である。

【図 14】図 4 に示した処理回路における補正演算処理の第 3 の方法において用いられる制御点を示す説明図である。

【図 15】図 4 に示した処理回路における補正演算処理の第 3 の方法において用いられる内挿補間について示す説明図である。

【図 16】図 4 に示した処理回路における補正演算処理の第 3 の方法において用いられる外挿補間について示す説明図である。

【図 17】図 4 に示した処理回路において行われる画素数の変換について説明するための図であり、画像の拡大等を行う前の原画像の一例を示す説明図である。

【図 18】図 17 に示した原画像の大きさを拡大した画像の一例を示す説明図である。

【図 19】図 17 に示した原画像における画素位置と図 18 に示した拡大画像における画素位置との関係を示す図である。

【図 20】図 17 に示した原画像に対して画素数を拡大した画像の一例を示す説明図である。

【図 21】図 4 に示した処理回路において行われる画素数の変換をするための補間フィルタに用いられる関数の一例を示す説明図である。

【図 22】図 1 に示した陰極線管におけるインデックス電極の構造およびこのインデックス電極を用いた位置検出動作を説明するための説明図である。

【図 23】図 22 に示したインデックス電極の他の構成例を示す外観図である。

【図 24】図 22 に示したインデックス電極のさらに他の構成例を示す外観図である。

【図 25】図 1 に示した陰極線管における各分割画面の位置と輝度の変調波形との関係を 3 次元的に表した説明図である。

【図 26】図 1 に示した陰極線管において、輝度に相当するカソード電流と変調波形との関係の一例を示した説明図である。

【図 27】図 1 に示した陰極線管において、輝度に相当するカソード電流と変調電圧の波形との関係の他の例を示した説明図である。

【図 28】図 1 に示した陰極線管において、電子ビームの走査位置と輝度の変調制御のタイミングとの関係を示した説明図である。

【図 29】本発明の第 2 の実施の形態に係る画像表示装置の一例である陰極線管の電子ビームの走査方向について示す説明図である。

【図 30】本発明の第 2 の実施の形態において、左側の分割画面用の画像データに対して行われる演算処理の具体例を示す説明図である。

【図 31】本発明の第 2 の実施の形態において、右側の分割画面用の画像データに対して行われる演算処理の具体例を示す説明図である。

【図 32】本発明の第 2 の実施の形態において、図 7 に示した基準画像に基づく画像表示を行った場合の表示例を示す説明図である。

【図 33】本発明の第 2 の実施の形態に係る陰極線管におけるインデックス電極の構造およびこのインデックス電極を用いた位置検出動作を説明するための説明図である。

【図 34】本発明の第 3 の実施の形態に係る画像表示装置の一例である陰極線管の概略を示す構成図である。

【図 35】図 34 に示した陰極線管におけるインデックス板の一例を示す構成図である。

【図 36】図 34 に示した陰極線管におけるインデックス板の他の例を示す構成図である。

【図 37】本発明の第 4 の実施の形態に係る画像表示装置の一例である陰極線管の信号処理回路の構成を示すブロック図である。

【図 38】図 4 に示した処理回路において、輝度補正用の DSP 回路から出力される信号波形について示す説明図である。

【図 39】図 4 に示した処理回路において、位置補正用の DSP 回路によって、線形補間による画素数の変換を伴う位置的な補正処理を行うことにより出力された信号波形を示す説明図である。

【図 40】図 4 に示した処理回路において、位置補正用の DSP 回路によって、Cubic 近似法による画素数

57

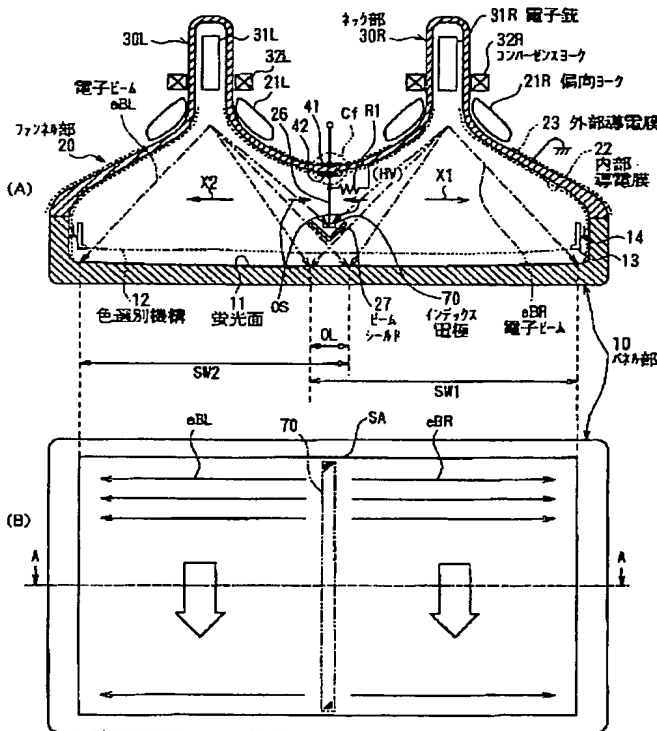
の変換を伴う位置的な補正処理を行うことにより出力された信号波形を示す説明図である。

【図41】図37で示した処理回路によって補正処理を行った場合に得られた信号波形を示す説明図である。

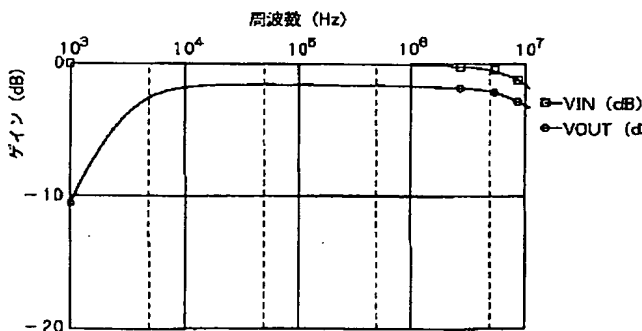
【符号の説明】

eBL, eBR…電子ビーム、OS…過走査領域、S2…インデックス信号、10…パネル部、11…蛍光面、12…色選別機構、13…フレーム、14…支持ばね、20…ファンネル部、21L, 21R…偏向ヨーク、22…内部導電膜、23…外部導電膜、70, 70A…インデックス電極、26…リード線、30L, 30R…ネ*

【図1】



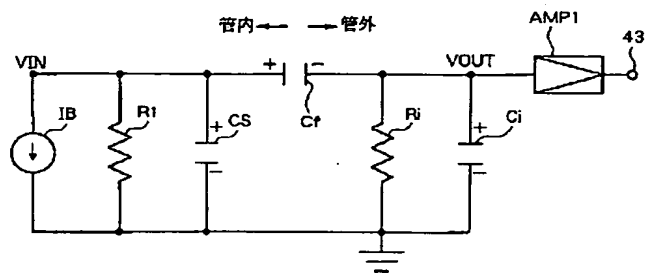
【図3】



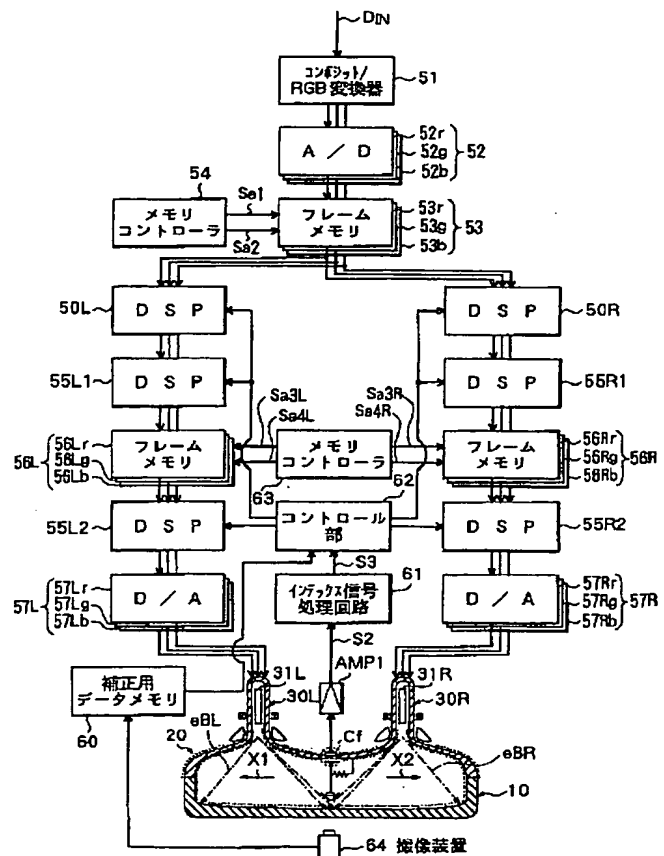
58

* ック部、31L, 31R…電子銃、32L, 32R…コンバーゼンヨーク、50L, 50R, 50L', 50R', 55L1, 55L2, 55R1, 55R2…DSP回路、51…コンポジット/RGB変換器、52…A/D変換器、53, 56L, 56R…フレームメモリ、54, 63…メモリコントローラ、57L, 57R…D/A変換器、60…補正用データメモリ、61…インデックス信号処理回路、62…コントロール部、64…撮像装置、110, 110A, 110B…インデックス板、111…光検出器、120…蛍光体。

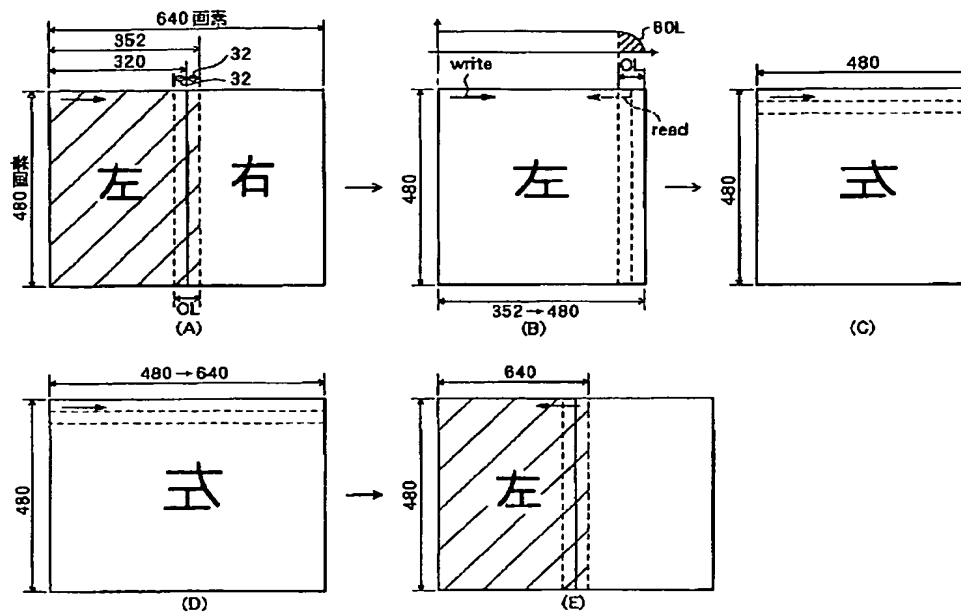
【図2】



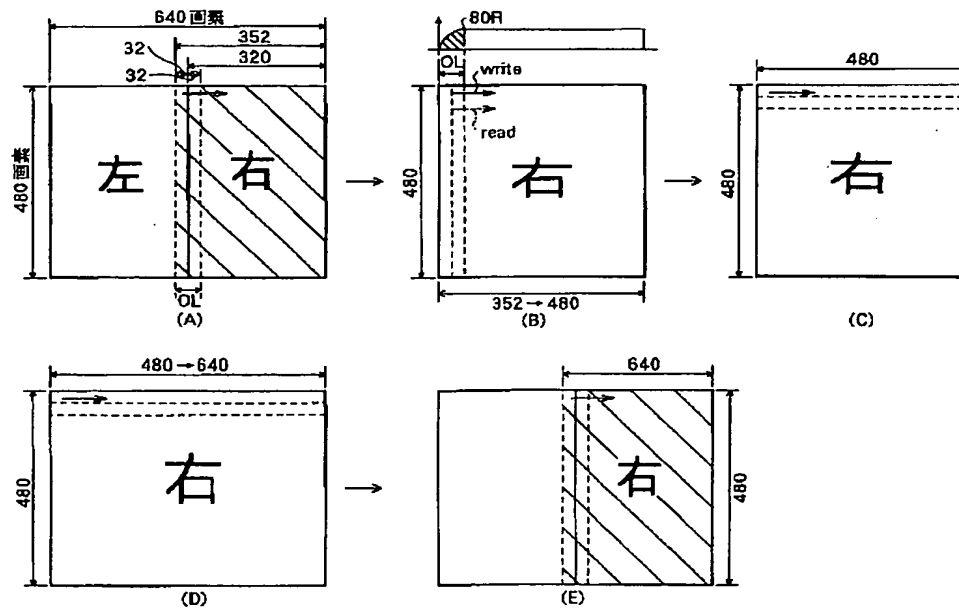
【図4】



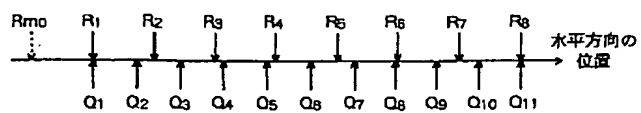
【図5】



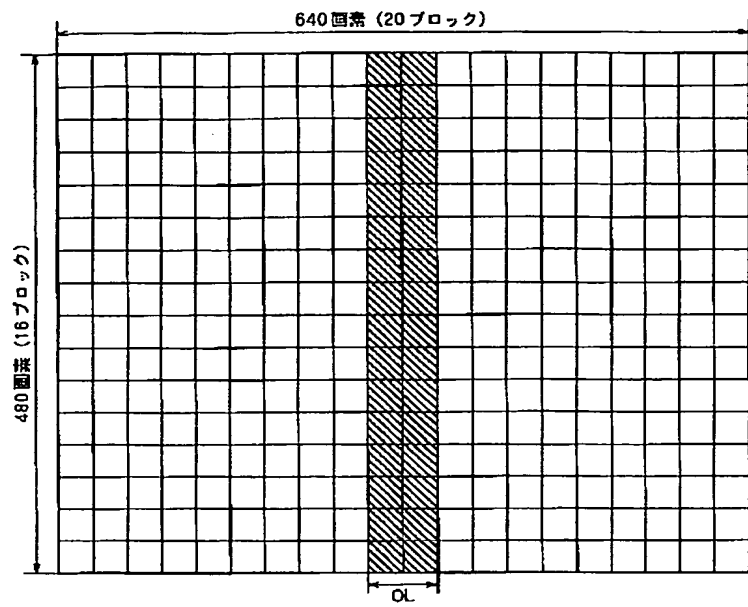
【図6】



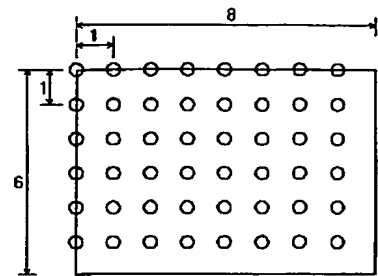
【図19】



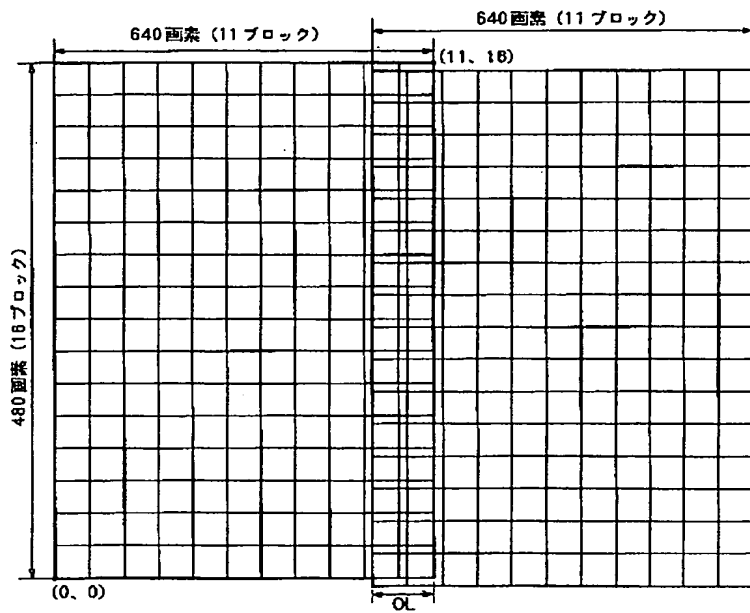
【図7】



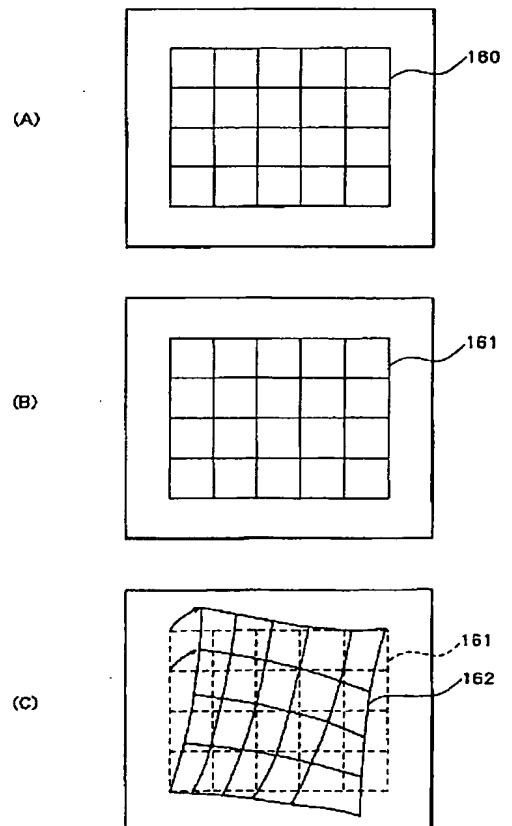
【図17】



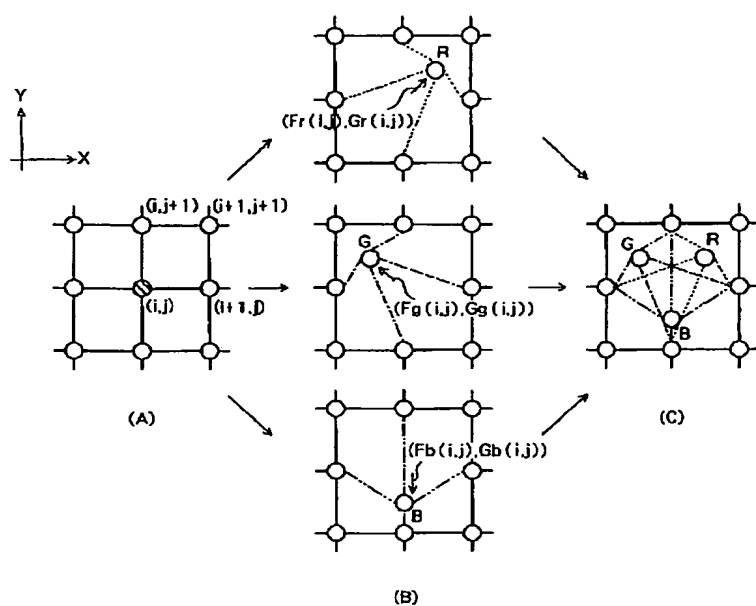
【図8】



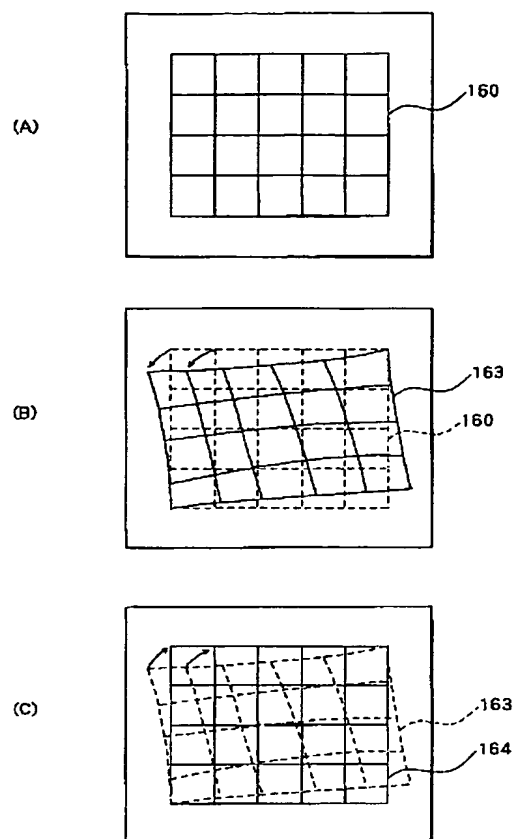
【図10】



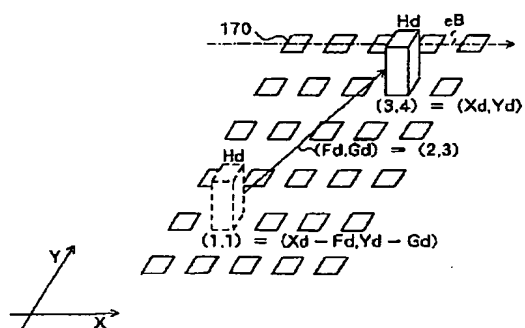
【図9】



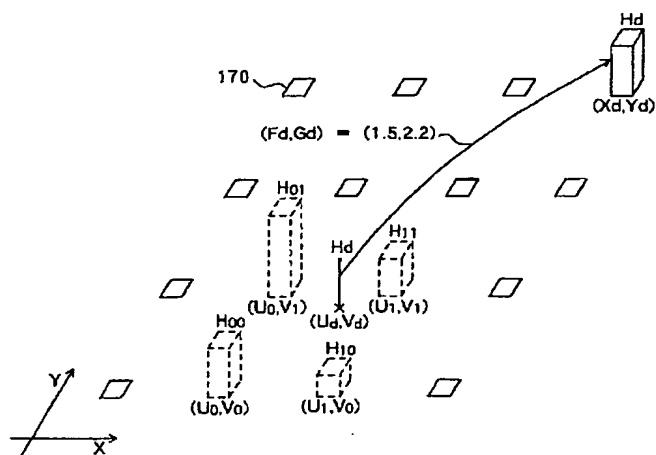
【図11】



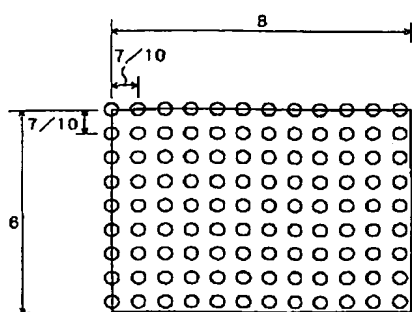
【図12】



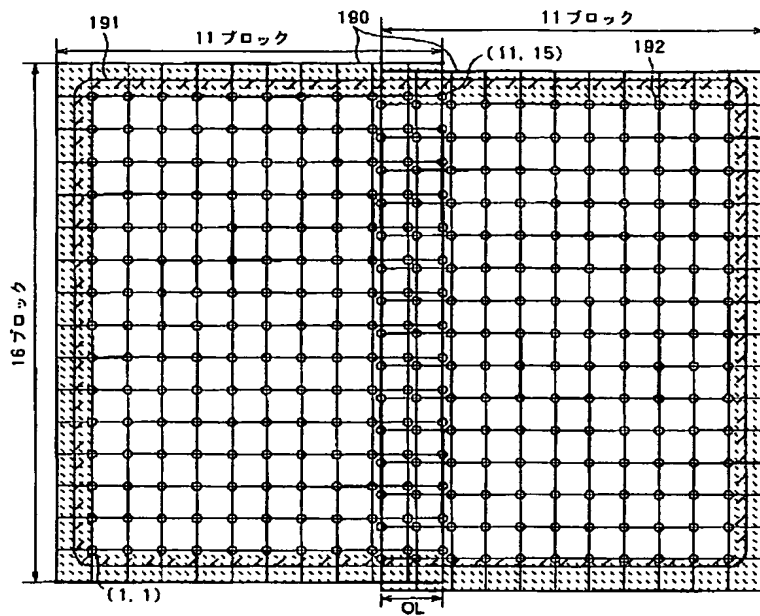
【図13】



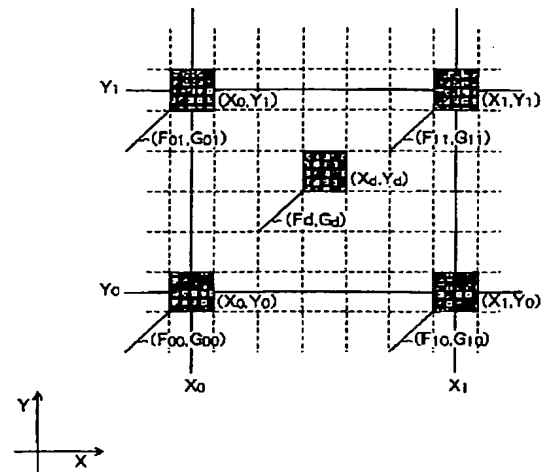
【図20】



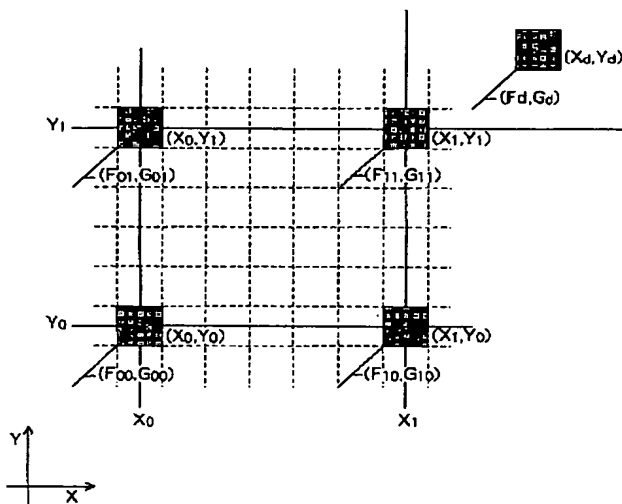
【図14】



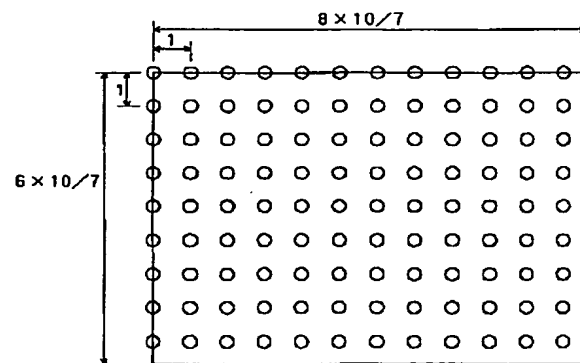
【図15】



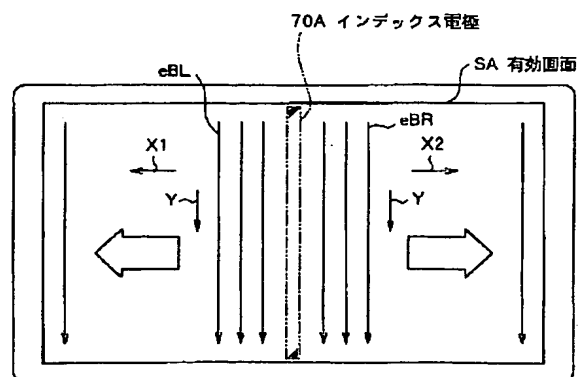
【図16】



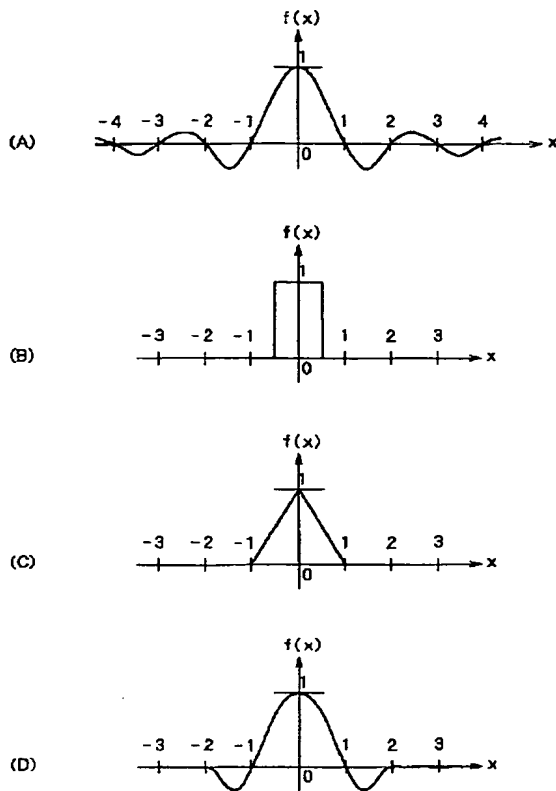
【図18】



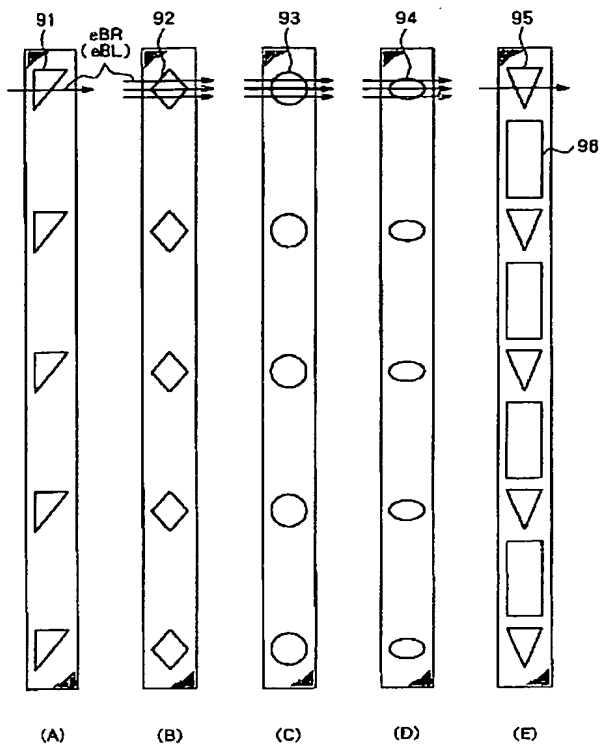
【図29】



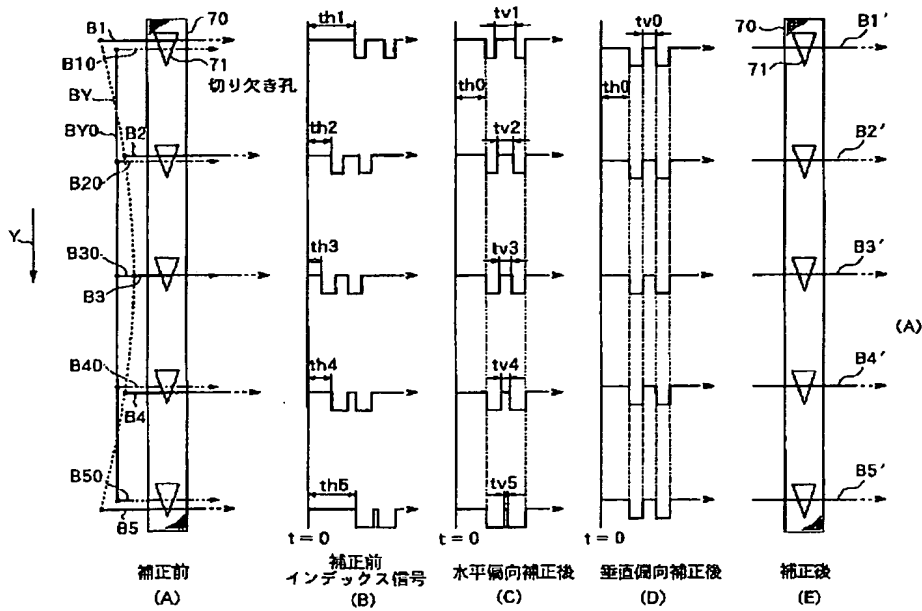
【図 21】



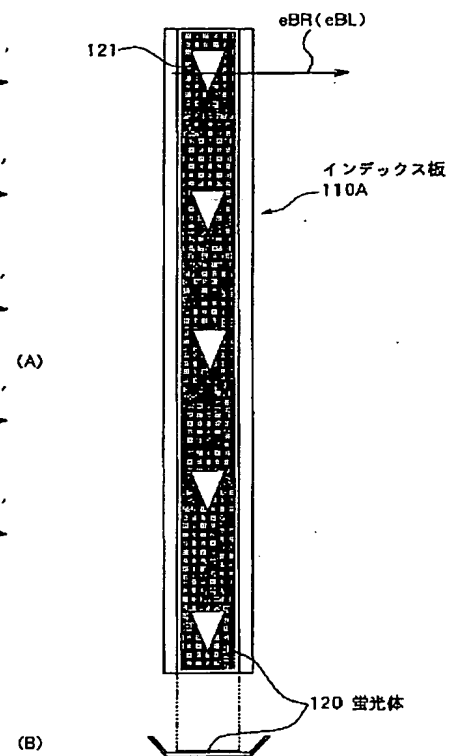
【図 23】



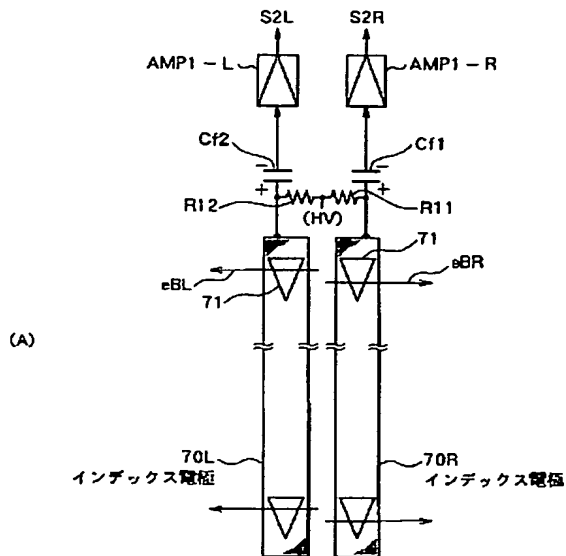
【図 22】



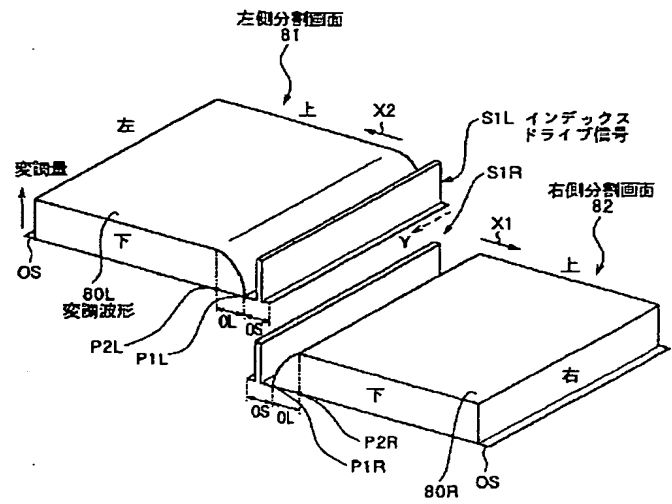
【図 35】



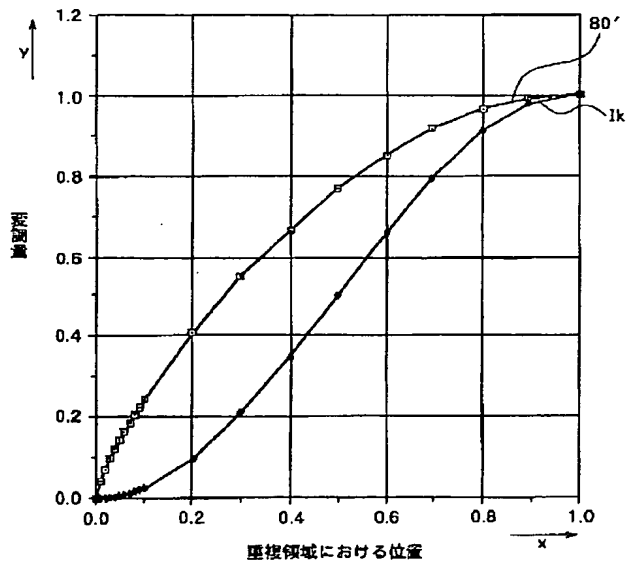
【図24】



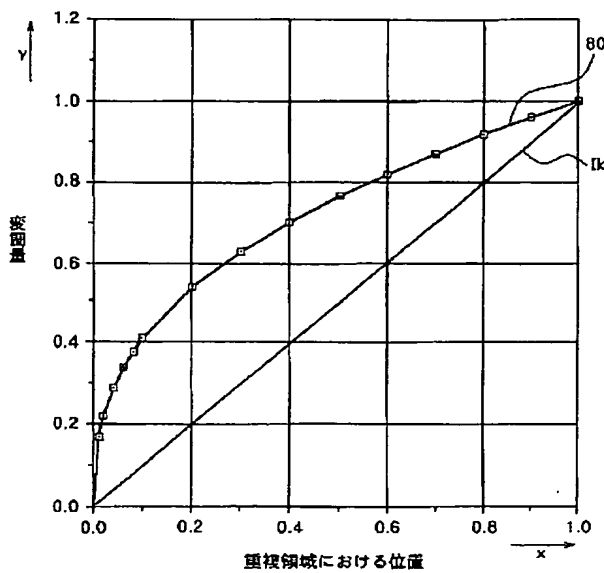
【図25】



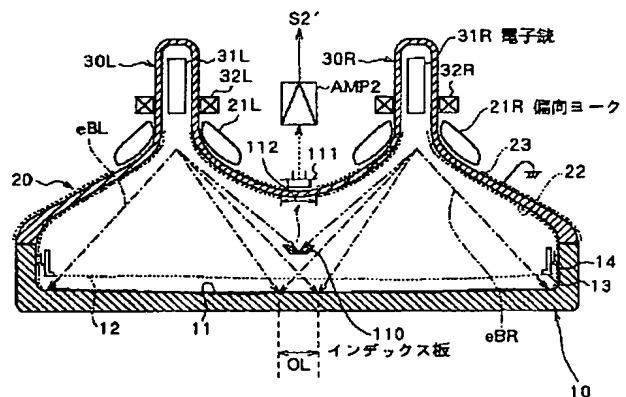
【図27】



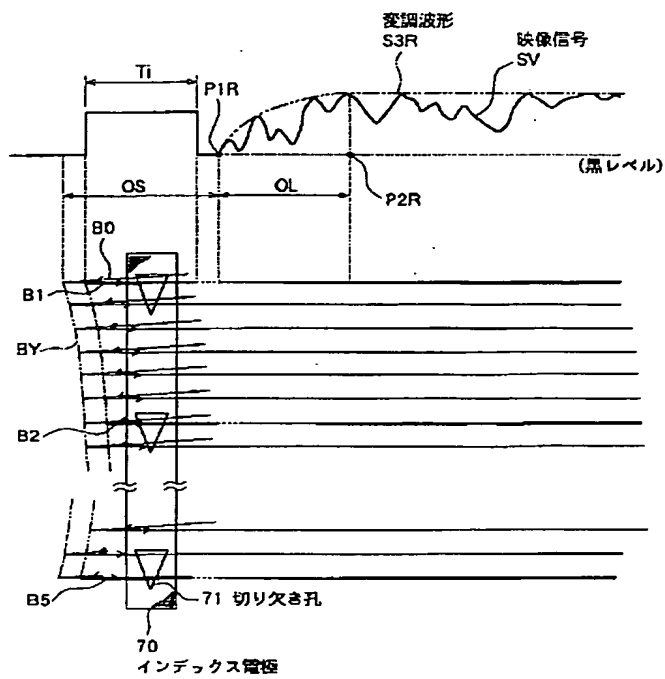
【図26】



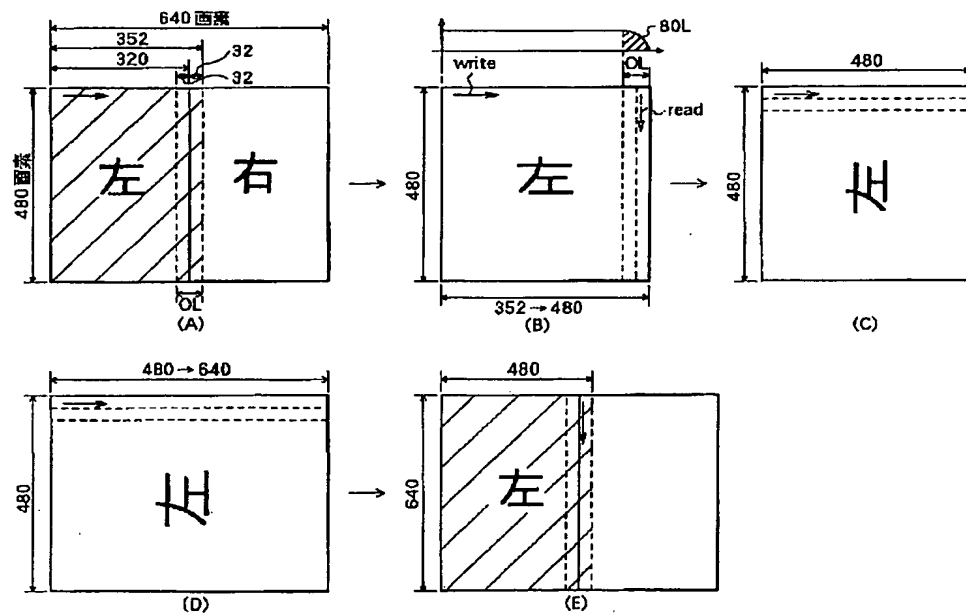
【図34】



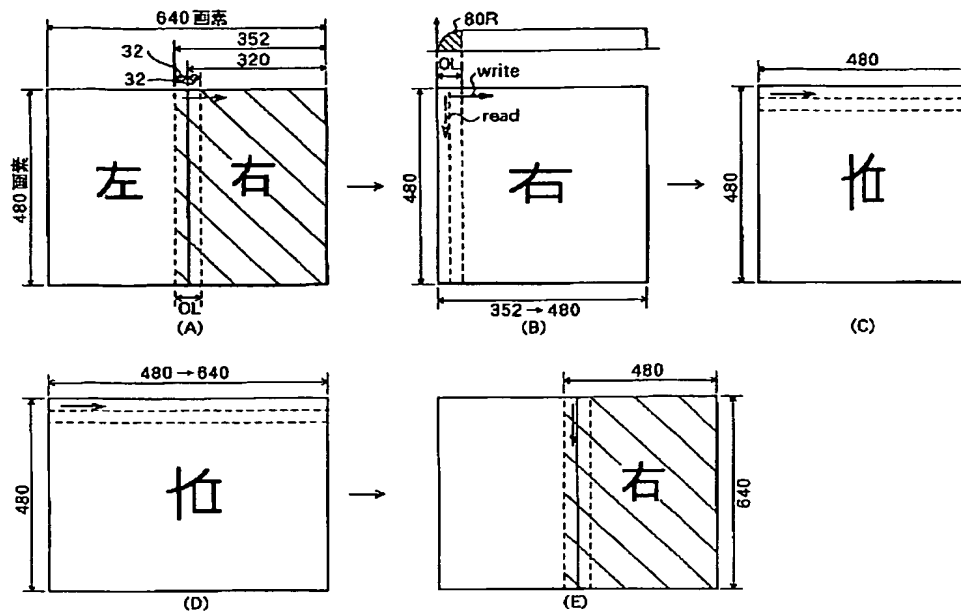
【図28】



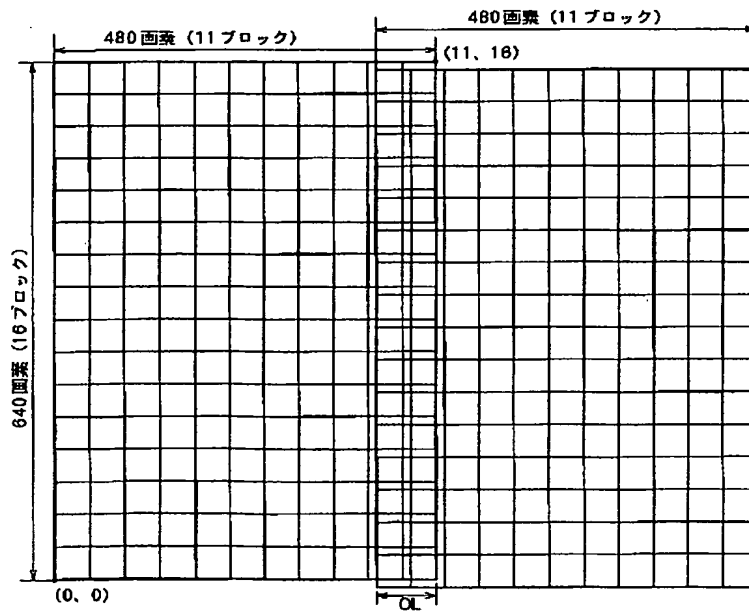
【図30】



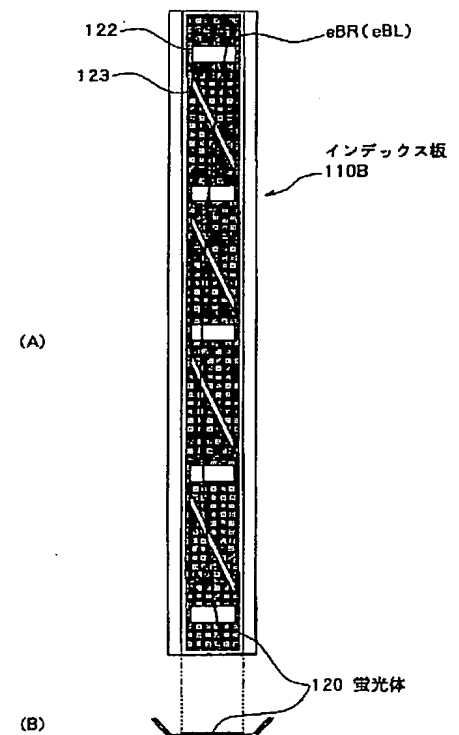
【図31】



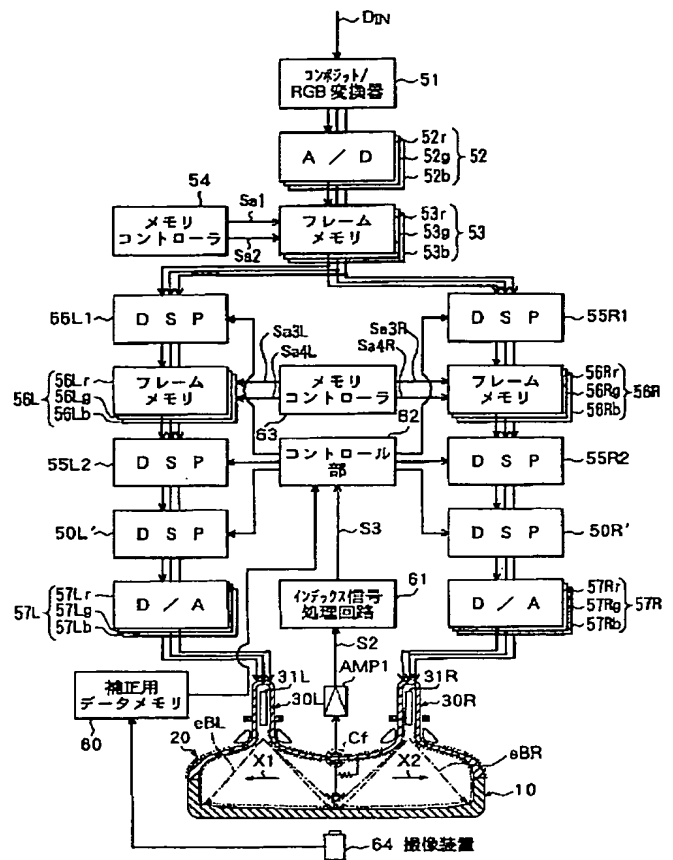
【図32】



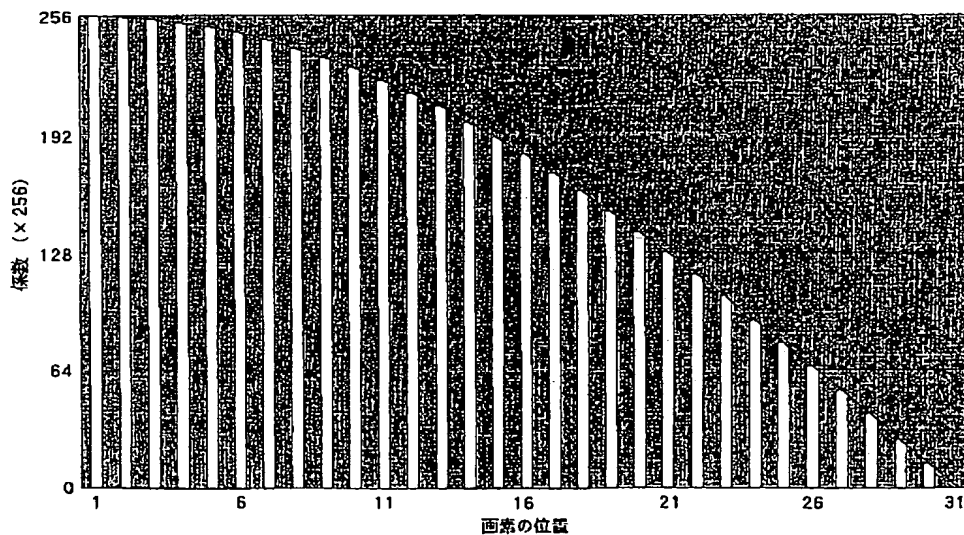
【図36】



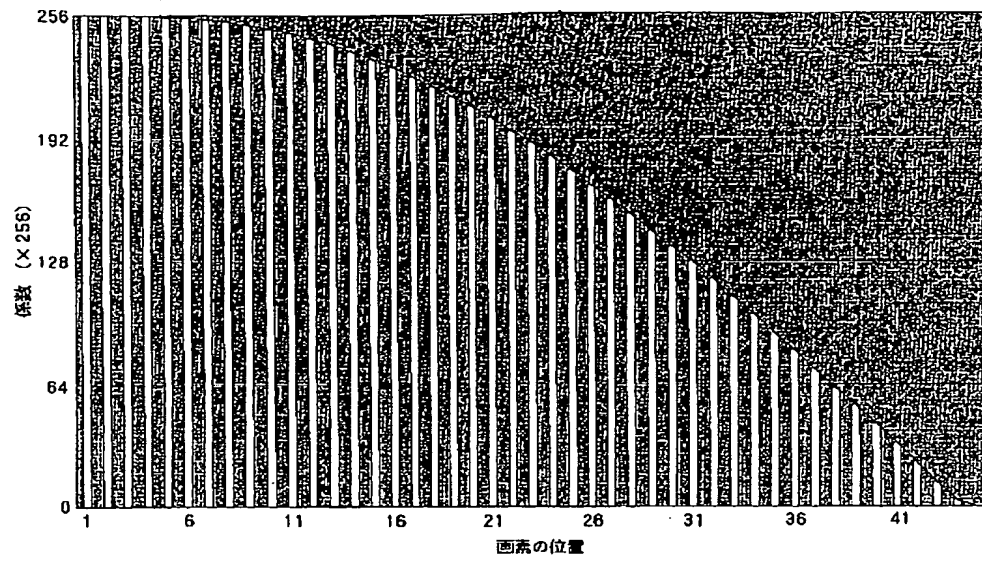
【図 37】



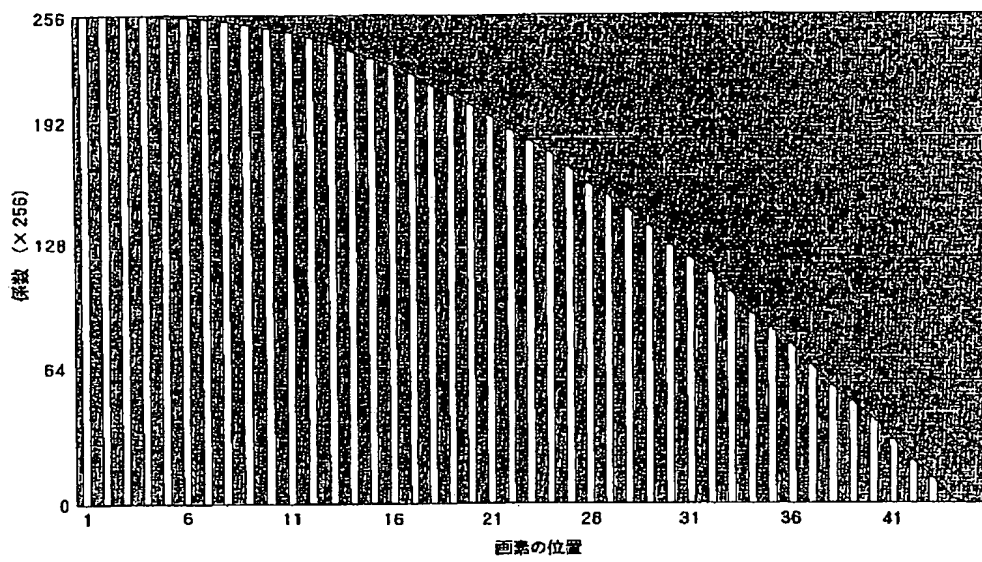
【図 38】



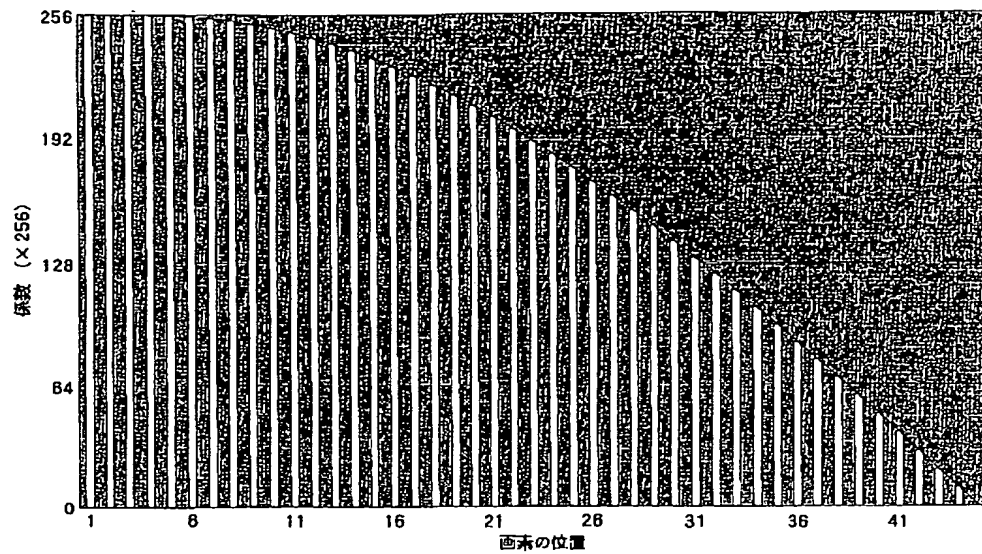
【図39】



【図40】



【図41】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード' (参考)
H 0 4 N	5/68	H 0 4 N	C
	9/20		9/20
	9/24		C
	9/28		A
		9/28	